

**Las TIC como apoyo para optimizar la productividad en las Pymes de
Santiago de Cali**

Trabajo de Grado

Presentado por:

Diana Alejandra Paz

Jefferson Alexander Cardona

Universidad del Valle

Facultad de Ciencias de la Administración

Maestría en Administración de Empresas

Cali, Colombia

2018

Agradecimientos

En esta sección queremos dar nuestros sinceros agradecimientos a todas las personas que nos han ayudado y acompañado en el desarrollo de este documento, como también a nuestras familias.

Alejandra Paz Agelvis:

Agradezco a mis padres, Ruth Mary Agelvis y Guillermo Paz, por el apoyo y comprensión durante la ejecución de este proyecto; a mi hermano Felipe Paz por ser mi ejemplo a seguir.

A nuestra directora, Sandra Cristina Riascos, por ser nuestra guía y brindarnos las herramientas para culminar con éxito nuestro trabajo de grado.

A la Universidad del Valle, por la oportunidad, los conocimientos compartidos y brindarnos acceso al proyecto No. CI8096 Aplicación del modelo para la evaluación de la efectividad de las TIC en el ámbito administrativo en PYMES de Santiago de Cali (2015), el cual proporcionó el insumo de los datos para el desarrollo de la investigación.

Jefferson Cardona:

Deseo agradecer a mi familia desde mis padres y hermana hasta mis abuelos y esposa. Mis padres quienes me han apoyado y acompañado todo mi crecimiento personal y profesional, que han inculcado una buena moral en mi desarrollo personal, y que siempre han estado presentes para brindar su apoyo incondicional ante mis errores cometidos o por circunstancias de la vida. A mi hermana, que siempre me enseñó que por más lejano que se este de la familia, siempre se siente el cariño que se tiene y lo orgullosa que se siente al verme estudiar. Mis abuelos Esperanza Popayán y Según Chacua, que siempre me han apoyado, me han brindado su casa como el hogar principal para creer que no hay nada mejor que el amor de la familia y el sentirse orgulloso por el crecimiento personal y profesional de unos de sus integrantes.

A mi esposa Paola Velasco, que la primera en brindarme su apoyo y acompañarme a cada momento en esta maestría, la cual no se cansó de darme ánimo para terminar y lograr esta meta. No puedo pasar por alto dar los agradecimientos a todos los profesores que he tenido durante el desarrollo de la maestría, los cuales más que darme un conocimiento teórico y técnico, me

brindaron sus experiencias laborales, siendo estas el mejor conocimiento para el futuro, ya que me prepararon con herramientas suficientes para tomar buenas decisiones ante problemas del día a día laboral.

Cabe una mención especial para mi director de Proyecto Sandra Riascos, la cual nos ayudó mucho en la elaboración del proyecto y que con su conocimiento y guía fue una pieza clave para lograr el desarrollo completo del proyecto.

Tabla de Contenido

Introducción	7
Capítulo 1: Antecedentes de la investigación	10
1. Descripción del problema	10
1.1 Formulación del problema.	11
2. Objetivos	12
2.1 Objetivo general.	12
2.2 Objetivo específicos.	12
3. Justificación	12
4. Marco referencial	14
4.1 Estado del arte.	14
4.2 Marco legal.	17
4.2.1 MIPYME (Micro, pequeña y mediana empresa) en Colombia.	19
4.2.2 ISO 27000.	20
4.3. Marco contextual.	21
5. Metodología	22
5.1 Tipo de investigación.	22
5.2 Fuentes de información.	22
5.3 Población y Muestra.	23
5.4 Marco lógico.	24
5.5. Técnicas de recolección de información.	25
5.6. Operacionalización de variables.	25
5.6.1 Dimensión Hardware.	25
5.6.2 Dimensión Software.	27
5.6.3 Dimensión de Telecomunicaciones.	27
Capítulo 2: Relación teórica Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la Productividad en las PYMES	28
2.1 Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)	28
2.1.1 Clasificación de las Tecnologías de Información y Comunicación.	34
2.1.1.1 Orientadas a la información.	34
2.1.1.2 Orientadas a la comunicación.	34
2.1.1.3 Orientadas a los flujos de trabajo.	34
2.2 TIC en el contexto empresarial	34

2.3 Productividad a nivel empresarial	36
2.4 Relación TIC y Productividad	42
2.4.1 Proceso de Comunicación / Relaciones Sociales.	46
2.4.2 Sistemas de planificación.	47
2.4.3 Computación en la Nube (Cloud Computing).	49
2.5. Variables TIC	52
2.5.1 Hardware.	52
2.5.2 Software.	53
2.5.3 Telecomunicaciones.	55
2.6 Análisis estadístico	56
2.6.1 Análisis de correlación.	57
2.6.1.1 Test de independencia Chi-cuadrado.	57
2.6.1.2 Test V de Cramer.	57
2.6.2 Análisis de causalidad.	58
2.6.2.1 Partial Least Squares – Path Modeling (PLS-PM).	58
Capítulo 3. Relación de las TIC en la productividad de las PYMES de Santiago de Cali	59
3.1 Las PYMES de Santiago de Cali	60
3.2 Análisis de la relación TIC y productividad de las PYMES de Santiago de Cali	62
3.2.1 Análisis Descriptivo de las herramientas TIC.	62
3.2.1.1 Hardware.	63
3.2.1.2 Software.	65
3.2.1.3 Telecomunicaciones.	67
3.2.2 Relación entre las herramientas TIC y la Productividad en las PYMES de Cali.	69
3.2.2.1 Hardware.	70
3.2.2.2 Software.	72
3.2.2.3 Telecomunicaciones.	74
3.2.2.4 Productividad.	76
3.3 Influencia de las TIC en la productividad de las PYMES	78
Capítulo 4. Estrategias para el fortalecimiento de las TIC en función de la productividad de las PYMES	82
4.1 Fortalezas y Debilidades	85
4.1.1 Identificación de fortalezas y debilidades a partir de los resultados del Análisis Exploratorio de Datos.	85
4.1.1.1 Hardware.	85

4.1.1.2 Telecomunicaciones.	87
4.1.1.3 Software.	88
4.1.1.4 Productividad.	89
4.2 Formulación de Estrategias	91
4.3 Planes de acción	91
4.3.1 Plan de acción de Mantenimiento.	91
4.3.2 Plan de acción Múltiples interconexiones IP.	92
4.3.3 Plan de acción de Acceso Remoto.	94
4.3.4 Plan de acción Software Sofisticados.	95
4.2.5 Plan de acción Implementación de SCM.	96
4.2.6 Plan de acción Aplicaciones de BI.	98
Conclusiones	99
Recomendaciones	100
Referencias	102
Anexos	108

Introducción

Las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC) se han convertido en un elemento clave para el desarrollo oportuno y productivo de los procesos de las empresas, debido a que facilitan la organización, gestión, masificación del uso de los recursos y de la información, minimizando los costos operativos de los procesos internos y externos (López, 2013). Es así como han transformado la manera de trabajar, de comunicarse, de gestionar las actividades y procesos, repercutiendo además en las tomas de decisiones de las empresas que esperan competir en el mercado mundial que cada día es más competitivo (Galo, 2018).

Es tal el impacto de las TIC que en el informe de “Talent Mobility 2020, The next generation of international assignments” definen que las empresas que no adopten nuevas tecnologías no podrán competir y sobrevivir en un mundo conectado. Adicionalmente, un buen uso de las TIC les permite a las empresas el incrementar su producción y servicios, mejorar la calidad, minimizar los tiempos de ejecución, los tiempos de respuestas, el uso adecuado de los recursos y la optimización de los procesos (Consejo Privado de Competitividad, 2017). Lo anterior, no solo aplica para grandes empresas, al contrario, para las empresas en crecimiento, con recursos limitados, pueden incrementar su productividad con tecnología que le permite lograr un crecimiento sostenido con un aprovechamiento total de los recursos (López, 2013).

Es claro que las pequeñas y medianas empresas (PYMES), representan un sector clave para la estabilidad y crecimiento de la actividad productivo de los países, puesto que contribuyen al desarrollo económico y a la generación de nuevos empleos formales. En Colombia las PYMES representan el 96.4% de la estructura empresarial del país, aportaron un 40% del PIB y un 81% de los empleos formales para el 2017, pero la cifra que más importancia representa para el gobierno es el riesgo de sostenibilidad de las PYMES, debido a que por cada 100 PYMES

registradas en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) tan solo el 43 mantienen su existencia a los 5 años (Asobancaria, 2018).

Informes como el de “Impacto y barreras de las tecnologías en las PYMES” del PricewaterhouseCoopers (PwC) Colombia, presentan que las PYMES contemplan la implementación de nuevas tecnologías, pero por razones de desconocimiento, capital y personal calificado no logran una adecuada adopción, implementación y uso. Lo que según Galvez (2014) analiza es que las PYMES en Colombia implementan herramientas y prácticas asociadas a las TIC, que influyen de manera positiva en los procesos, pero el grado de uso es apenas aceptable. Por motivo que la infraestructura tecnológica por sí sola no genera ningún efecto sino se encuentra apoyada por un plan estratégico que defina el objetivo de las TIC (Albarracín, 2013).

Por consiguiente, el objetivo de este trabajo es analizar el apoyo que brindan las TIC en la productividad de las pequeñas y medianas empresas de Santiago de Cali (PYMES), para ello se emplearon los resultados de la encuesta realizada por la Universidad del Valle a 105 Pymes de Santiago de Cali registradas en la cámara de comercio, que a través de un análisis descriptivo y empleando el enfoque cuantitativo- deductivo, se identificaron las fortalezas y debilidades que permitieron correlacionar la productividad de las empresas con la gestión y uso de las TIC, dando respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cómo las TIC apoyan la productividad de las PYMES en Santiago de Cali?

Se encontraron diferentes referentes teóricos que estudian la relación de las TIC y la productividad, como principales se establecieron: Cerón. et al. (2018), con su estudio “Las tecnología de la información y comunicación en las micro, pequeñas y medianas empresas en el sur de Jalisco”; Aguilera, Ávila y Solano (2017), en “ Las TIC en la formulación estratégica de las pymes de Santiago de Cali – Colombia”; Puentes (2016), en el “Análisis de la apropiación y uso de las TIC por parte de las pymes colombianas”; Galvez, Riascos & Contreras (2013), con su

investigación “Influencia de las tecnologías de la información y comunicación en el rendimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas”; y Plan Nacional TIC 2008- 2019 (2008).

Además de identificar la relación teórica de las TIC y la productividad en las PYMES (capítulo 2), se establecieron los siguientes resultados de la relación de las TIC en la productividad de las PYMES en Santiago de Cali:

- Las PYMES implementan e incorporan distintas herramientas y aplicaciones TIC, para el desarrollo de las actividades y/o procesos de información, esto a través de la adquisición de dispositivos tecnológicos con el fin de cumplir la necesidad de equipos en los puestos de trabajo, en los que se requiere el uso de herramientas de la información, acceso a servicios e información compartida por red y el acceso a internet para el desarrollo de transacciones comerciales y/o legales. Adicionalmente, cuentan con software para la gestión de los recursos (personal, suministros, etc.) que permiten una digitación de la información rápida y fácil, y para la toma de decisiones. (Capítulo 3).
- La variable de Software presenta una correlación negativa de -0.4638 con respecto a la productividad en las PYMES, este resultado es consistente con investigaciones mencionadas, que identifican que las PYMES adoptan e incorporan las TIC sin ningún tipo de estrategia y con desconocimiento sobre las tecnologías, lo cual genera una implementación inadecuada de las TIC genera una subutilización de las TIC. (Capítulo 3).
- Adicionalmente, con respecto a los ítems evaluados se identificaron seis debilidades tecnológicas sobre las cuales las PYMES deben trabajar para fortalecerse, los cuales son: mantenimiento de equipos de forma periódica; teléfonos interconectados a equipos de cómputo; utilización de internet para trabajo remoto; programas especializados que

requieren personal muy técnico; y el apoyo de la cadena administrativa y de las decisiones en una aplicación SCM y BI respectivamente, para ello, con el apoyo de la planeación estratégica se identificaron estrategias y se recomendó un plan de acción a seguir por las PYMES, para así lograr desarrollar el crecimiento, la innovación y la competitividad de la empresa, al adquirir e implementar tecnología que beneficia la productividad. (Capítulo 4).

Capítulo 1: Antecedentes de la investigación

1. Descripción del problema

Las TIC son necesarias para incrementar la productividad en las empresas, ya que permiten agilizar las comunicaciones, disminuir las tareas repetitivas, mejorar los tiempos de producción y promocionar los productos y/o servicios. El buen uso de las TIC permite a las empresas producir más cantidad, más rápido, de mejor calidad, y en menos tiempo y le ayudan a la competitividad. (Galo, 2018).

El Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación (MinTIC) desde el año 2011 implementó el plan nacional de TIC con el objetivo de facilitar el acceso, un mejor uso y eficiente de las TIC (Rodríguez y German, 2011). Este plan desde su implementación ha estado realizando año tras año la presentación de “Indicadores Básicos de tendencia y uso de TIC en micro establecimiento”, en el cual presenta los avances sobre la implementación y la adopción de las TIC en las PYMES de Colombia en diferentes procesos de adquisición en infraestructura.

Como también se presenta en el “Informe nacional de competitividad del 2016-2017”, el cual muestra a las TIC como herramientas que habilitan la competitividad, reduciendo los tiempos de respuestas y la optimización de los procesos productivos (Consejo Privado de Competitividad, 2017). Este informe permite visualizar el estado actual del País y su

comparación con sus pares en Latinoamérica, en el último informe destacan que la adopción de las TIC en las empresas ha venido en crecimiento en los últimos cuatro años, pero ha sido un proceso lento: en términos de comercio electrónico (Consejo Privado de Competitividad, 2017, pág. 159).

En ambos informes presentan y destacan los avances en la adopción de las TIC, especialmente en la incorporación de maquinaria (hardware), pero no evalúan o reflejan cómo las TIC se relacionan con procesos estratégicos de las PYMES como es la productividad de la organización que se puede evidenciar en los procesos y actividades diarias de las empresas; en los productos y servicios ofrecidos a los clientes; en la estructura organizacional de las empresas; en el desarrollo y la innovación de ventajas competitivas.

En este sentido, se han llevado a cabo múltiples estudios internacionales y nacionales, entre ellos: “El estudio de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo”. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2013); “Informe nacional de competitividad del 2016-2017” (Consejo Privado de Competitividad, 2017); “Tecnologías de información y comunicación, e innovación en las MIPYMES de Colombia” (Valdez, 2014), sobre el aporte de las TIC a la productividad en las empresas, pero no se ha identificado o evidenciado un estudio centrado en la PYMES de Cali; de manera que pueda generar que las PYMES no realicen inversiones en tecnología de forma arbitraria y sino de manera estratégica que genere beneficio para las empresas. Es por tal motivo que se hace conveniente investigar y analizar cómo la adquisición de TIC impacta en la productividad de PYMES de Cali.

1.1 Formulación del problema.

¿Cómo las TIC apoyan la productividad de las PYMES en Santiago de Cali?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general.

Analizar el apoyo que brindan las TIC a la productividad de las PYMES de Santiago de Cali.

2.2 Objetivo específicos.

- a) Identificar la relación teórica de las TIC y la productividad de las PYMES.
- b) Establecer el aporte de las TIC a la productividad de las PYMES en Santiago de Cali.
- c) Determinar estrategias que fortalezcan la optimización de las TIC en función de la productividad de las PYMES.
- d) Proponer un plan de acción para las estrategias definidas con el fin de fortalecer la utilización de las TIC.

3. Justificación

Las PYMES constituyen uno de los sectores productivos más significativos para la economía, estas representaban para el año 2013 el 99.9% de las empresas colombianas. Por ende, se convierten en un punto crítico para el desarrollo y la competitividad del país.

Por lo anterior, como se presentó en el planteamiento del problema, el gobierno nacional en el 2011 presentó el plan nacional de TIC, con el objetivo principal de mejorar el uso y la adopción de las TIC en las empresas. Este plan desde su implementación presentó los indicadores sobre el avance del proyecto año tras año, a través del documento “Indicadores Básicos de tendencia y uso de TIC en micro establecimiento”, en este se demostró que la implementación y adopción de las TIC en las PYMES tuvo un balance positivo en el indicador del uso de bienes de TIC, el cual para el año 2012 pasó de 24.5% (MinTIC, 2014) a un 31.8% en 2016 (MinTIC, 2017).

El gobierno en su nuevo plan de “Vive Digital” del 2018, se plantea como objetivo generar 255000 empleos dependientes de la TIC, como también el fortalecer la productividad del

campo con el uso de las TIC (MinTIC, 2018). Para esto se espera poder desarrollar a las nuevas generaciones en carreras de ingeniería y afines con las TIC, transformando además la productividad de las empresas con el uso de las TIC, esto a razón que las PYMES encuestadas en este plan, encontraron que tan solo el 50% contaban con presencia online y 30% utiliza transacciones online.

Lo anterior no difiere de la encuesta realizada por PWC y CINTEL, donde “tan solo el 7% de las PYMES encuestadas en Colombia, solicitaron un crédito para invertir en tecnología”. (PWC, 2015). A lo cual Benjamín Archila, gerente de Consensus, dijo que “Realmente las compañías no ven lo tecnológico como un factor competitivo diferencial para hacer crecer sus negocios”. (Dinero, 2015).

Ya que no es la inversión en TIC lo que beneficia a las empresas y su productividad, “sino la inversión en capacitación y nuevas formas de gestión que son colaterales al proceso de adquisición de nuevas tecnologías a nivel empresarial” (Alderete y Gutiérrez, 2012, pág. 168). Puesto que tener un aumento en el uso de bienes de TIC como lo refleja el plan nacional de TIC, no da por hecho que estos estén siendo bien utilizados de forma que se mejore la eficiencia organizacional, como tampoco la relación entre la inversión en TIC y el crecimiento económico de la empresa.

El uso efectivo de las TIC resultaría en mayor productividad, optimización de los procesos, mejor calidad en los productos y/o servicios, reducción de costos y menor tiempo de entrega. Para ello, se hizo necesario analizar el apoyo que brindan las TIC en la productividad en las PYMES, el cual permitió identificar la relación entre la inversión y uso de las TIC en la productividad, y con ello se logró establecer los puntos estratégicos a tener en cuenta en las inversiones tecnológicas en las PYMES de Santiago de Cali para incrementar su productividad.

4. Marco referencial

4.1 Estado del arte.

Para el presente proyecto se presentan estudios relevantes acerca del impacto de las TIC en las organizaciones tanto a nivel Nacional e Internacional.

Como lo es el trabajo de investigación: “Tecnologías de información y comunicación, e innovación en las MIPYMES de Colombia” (Gálvez, 2014), en el cual se encuestaron a 1201 directivos de distintos sectores en tres regiones geográficas de Colombia, recolectando información sobre utilización o disposición de las TIC, y del grado de innovación en productos, procesos y gestión de la empresa. Con relación a estas variables se concluyó que, “la implementación de las herramientas y prácticas asociadas a las TIC influyen de manera positiva en las Pymes, pero estas cuentan con un grado de uso apenas aceptable” (Gálvez, 2014). Esto generado por las dificultades de la adopción de las TIC en las PYMES, que se dieron a razón de; no contar con unos objetivos definidos sobre el uso, una identificación sólida del problema a resolver, un personal calificado y la resistencia al cambio.

Para Cabarcas, Martelo & Puello (2016), en su investigación: “TICs en las PYMES: Herramienta útil para aumentar la productividad”, identificaron que existen algunas Pymes Colombianas que incorporan tecnologías obsoletas, directivos con carencias gerenciales; limitaciones técnicas y competitivas que imponen las escalas de producción, procesos y productos poco pertinentes para las necesidades del entorno, para lo cual sugirieron que con la implementación alineada con los objetivos organizacionales de las TICs, se puede lograr la reducción de costos y mejorar la eficiencia de las operaciones, con la web alcanzar nuevos mercados y clientes.

En el “Análisis de la apropiación y uso de las TIC por parte de las pymes colombianas”, establece que Colombia no ha sido indiferente al proceso del desarrollo de las TIC. Mediante la creación de políticas y leyes enfocadas a buscar la masificación del uso de tecnologías, orientadas tanto al usuario final como al sector productivo, el país trata de incrustarse en exigentes procesos para tratar de asumirlas. Sin embargo, los esfuerzos llevados a cabo por los últimos gobiernos no han dado los resultados esperados, sobre todo en lo que concierne a las pequeñas y medianas empresas (pymes). (Puentes, 2017).

Los resultados de la investigación “Las TIC en la formulación estratégica de las PYMES de Santiago de Cali – Colombia”, establece que la utilización de herramientas TIC (Hardware, Software e Internet) como apoyo para la formulación de estrategias en 106 PYMES de la ciudad de Santiago de Cali – Colombia, muestran un alto nivel de favorabilidad hacia estas herramientas, sin embargo, el presupuesto destinado para la adquisición de tecnología es bajo y esto resulta contradictorio frente al interés de utilizar las TIC en la formulación estratégica de las PYMES de Santiago de Cali – Colombia (Aguilera, Ávila & Solano, 2017).

Esto no es muy diferente en Argentina, como lo demuestra la investigación sobre: “El estudio de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo”. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2013), en cual se analizó la capacidad de la adopción de las TIC en las empresas, concluyendo que:

“Para un mayor y mejor acceso y uso de las TIC por parte de las empresas no se relaciona solo con problemas de costos (relevantes para las empresas más pequeñas), sino más bien con la capacidad de elegir, adaptar, incorporar y aprovechar la tecnología más adecuada, lo que depende tanto del tamaño de la firma como de sus capacidades internas”. (CEPAL, 2013).

En contraste en Nueva Zelanda en el Reporte “Information and Communications Technology” del Ministerio de Negocio, Innovación y Empleo de Nueva Zelanda, destacó una tendencia positiva en la inversión de las TIC por parte las empresas en los últimos cuatro años en este país, esto como causa que la inclusión de las TIC en las organizaciones les ha generado un mejor desempeño y un óptimo rendimiento de los procesos, actividades, tareas y procesos de comunicación con los clientes, como lo indica uno de los ejecutivos entrevistados:

“El cambio a través de la tecnología en la nube ha sido muy rápido y los impactos solo van a aumentar. La economía mundial está ahora mucho más integrada que antes, ya que las personas se comunican cara a cara y trabajan en los mismos datos, en tiempo real, desde cualquier parte del mundo. [Nuestra compañía] es un ejemplo de cuán efectivo esto es - con poco menos de la mitad de nuestra gente trabajando en el extranjero, somos realmente una empresa global y altamente integrada” (MINISTRY OF BUSINESS, INNOVATION, 2015, pág. 18).

Lo anterior, es respaldado por el trabajo de investigación “ICT Prices and ICT Services: What do they tell us about Productivity and Technology”, en el que se presenta cómo las TIC pueden llegar a rescatar a toda una economía, a través de la implementación de modelos estatales. Esto presentado a través de dos modelos que demuestran que el sector de las TIC influncia el crecimiento económico a través de un crecimiento relativo de la productividad y basados en los datos de investigación, las correlaciones de las industrias analizadas de sectores no TIC en su productividad no mejoraron durante el periodo de investigación en contraste con los sectores TIC (Byrne & Corrado, 2017).

La investigación “On the contribution of information and communication technology to productivity growth in Australia”, presenta la llamada ‘ICT-productivity paradox’ mediante el uso de datos anuales entre los periodos 1965-2013, en los cuales exploran la causalidad del

crecimiento de la productividad y la profundización del capital TIC y no TIC. Esta investigación dio como resultado que las TIC contribuyen significativamente en la productividad, ya que demostraron que la adquisición e inversión de Capital TIC en las empresas durante el periodo de muestra, aumentaron como mínimo un 2% de su productividad en comparación con la adquisición de capital no TIC (Shahiduzzaman, Allan & Khorshed, 2015).

Este punto evaluado en múltiples regiones del mundo se presenta de distintas maneras, según la investigación “The dynamics of ICT adaptation and the productivity gaps across advanced nations”, la cual sugiere que en EE. UU. la productividad está basada en el aprendizaje de las TIC usándolas de la manera más eficiente, mientras que para la Unión Europea se utilizan las TIC que ya han demostrado su potencial en la productividad (Kuusi, 2015).

4.2 Marco legal.

El Gobierno Nacional ha desarrollado en los últimos años estrategias en las TIC con el fin de fomentar la competitividad y la igualdad de oportunidades en Colombia. Por ello ha fijado planes, políticas, objetivos, estrategias en diferentes instrumentos normativo como son:

- a) El Plan Nacional de TIC, se coordinará y estará alineado con la visión Colombia 2019: el gobierno colombiano busca a través de este plan que todos los colombianos se informen y se comuniquen haciendo uso eficiente y productivo de las TIC, para mejorar la inclusión social y aumentar la competitividad. “El Plan hace énfasis en tres aspectos fundamentales que hay que realizar en el corto plazo por el efecto que pueden ejercer sobre la masificación de las TIC en la sociedad: mejorar el acceso a la infraestructura, ayudar a la masificación de las TIC en las PYMES y consolidar el proceso del Gobierno en Línea” (Ministerio de Comunicaciones, 2008, p.3).

- b) El Plan Nacional de Desarrollo, en el punto de Competitividad e infraestructura estratégicas tiene como objetivo relacionado con las TIC: “Promover las TIC como plataforma para la equidad, la educación y la competitividad” (Ministerio de Desarrollo, 2014, p.133). Para alcanzar la visión en el sector de las TIC, se establecen cuatro grandes líneas para aplicación de las estratégicas: Aplicaciones, Usuarios, Infraestructura y Servicios.
- c) La Política Nacional de Competitividad y Productividad CONPES 3527, la Comisión Nacional de Competitividad CNC estableció dentro de sus cinco pilares de dicha política: el fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación, dentro del documento se plantea los planes de acción para los cinco pilares para alcanzar los objetivos definidos para cada uno de ellos.
- d) La política de ciencia, tecnología e innovación (CTI) es uno de los principales lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, que tiene como objetivos lograr una Colombia en paz, equitativa y la más educada de América Latina. Con este fin, y como parte de la estrategia de Competitividad e Infraestructura Estratégicas, se definió que el país debe contar con una visión de largo plazo de CTI. (Ministerio de Desarrollo, 2015, pág.3);
- e) El programa estratégico de uso de medios y Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MTIC) en la Educación, y con otros programas y proyectos que busquen tener un efecto en la competitividad del País. Colombia suscribió en el año 2000 los Objetivos del Milenio junto con 189 naciones, con el fin de contribuir con los compromisos necesarios a fomentar el desarrollo y la disminución de la pobreza en los países del mundo. Se establecieron ocho objetivos, entre los cuales se encuentra, " Velar por que se aprovechen los beneficios de las nuevas tecnologías, en particular los de las tecnologías de la información y de las comunicaciones". (Fonseca, 2011, pág. 75).

- f) En referencia a los esfuerzos internacionales, Colombia ha adquirido compromisos a nivel internacional en el marco de la Cumbre de la Sociedad de la Información, llevada a cabo en dos fases: Ginebra en el 2003 y Túnez en el 2005. Dentro de los compromisos esenciales, se encuentran la necesidad de desarrollar infraestructura de la información y las comunicaciones, acceso a la información y al conocimiento, creación de capacidades para uso y apropiación de TIC, fomento de confianza y seguridad en la utilización de estas tecnologías y promoción de un entorno propicio para las mismas, entre otras.
- g) La ley 590 de 2000 (República de Colombia, 2000), creación del fondo FOMIPYME, para el desarrollo tecnológico y de talento humano de las MIPYMES.
- h) La Ley 905 de 2004 (República de Colombia, 2004), definición y promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana.

4.2.1 MIPYME (Micro, pequeña y mediana empresa) en Colombia.

De acuerdo con el artículo 43 de la Ley 1450 de 2011 (República de Colombia, 2011) decretado por el congreso de la república de Colombia, las empresas se caracterizan por su tamaño, número de personas que la componen y activos totales. De acuerdo con ello, y a la ley 905 de 2004 (República de Colombia, 2004), las MIPYMES son diferenciadas entre las grandes empresas por las siguientes características:

Tabla 1. *Segmentación de Empresas según el MINCOMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO (2012)*

Tipo de Empresa	Trabajadores	Activos Totales
Micro	Máximo 10 personas	500 salarios mínimos legales vigentes
Pequeña	Entre 11 y 50 personas	Entre 501 y 5000 salarios mínimos legales vigentes

Mediana	Entre 51 y 200 personas	Entre 5001 y 30000 salarios mínimos legales vigentes
---------	-------------------------	--

Tabla 1. Fuente de Elaboración: Propia, Segmentación de Empresas según el MINCOMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO (2012).

En la ley 590 de 2000 (República de Colombia, 2000), se refleja el interés del gobierno en la modernización y desarrollo tecnológico de las micro, pequeñas y medianas empresas, ya que en ella establece el Fondo FOMIPYME, para la financiación de proyectos, programas y actividades para el desarrollo tecnológico de las MIPYMES. Sin embargo, de acuerdo con las cifras de la encuesta realizada por PWC y CINTEL, demostraron que: “el 87% de las MIPYMES encuestadas en Colombia no conocen el apoyo que brinda el gobierno de Colombia para la apropiación y uso de tecnología en PYMES, solicitaron un crédito para invertir en tecnología”. (PWC, 2015, pág. 10). Lo que evidencia el desconocimiento por parte de los empresarios acerca de los beneficios de la inclusión de tecnologías en los procesos de las empresas.

4.2.2 ISO 27000.

Esta norma es un conjunto de estándares desarrollados por ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission), con el fin de brindar un modelo de “establecimiento, implementación, operación, seguimiento, revisión, mantenimiento y mejora de un sistema de gestión de la seguridad de la información (SGSI)” (ICONTEC, 2006, pág. 1). Donde el SGSI se diseña con el fin de asegurar unos controles de seguridad suficientes y proporcionales que garanticen que los sistemas de información brindan una mayor confianza a las partes involucradas en la gestión de los datos.

Por ende, la implementación de un SGSI a través de la norma ISO 27000, está influenciado por las necesidades y objetivos, requeridos por la seguridad de la información,

siendo que este se ajuste a la empresa. Este tipo de norma puede ser evaluado o auditado de manera interna o externa.

4.3. Marco contextual.

“El Valle del Cauca es uno de los departamentos más importantes de la economía colombiana: en 2015, representó el 9,61% de la población del País y generó 9,5% del Producto Interno Bruto de Colombia”. (Superintendencia de Industria y Comercio Cámara de Comercio de Cali, 2016).

“Para el cierre del tercer trimestre del año 2015 en la cámara de comercio del Valle del Cauca se registró un total de 78.274 empresas constituidas en el departamento, de las cuales en la ciudad Santiago de Cali se tenía un registro de 48.197 empresas, este registro segmentado por el tamaño de las empresas se tiene que; el 86.4% Micro, 0.98% pequeñas, 0.027% medianas y 0.0097% grandes. A nivel laboral las MIPYMES generan el 59.2% de los empleos registrados por los empresarios, mientras que las grandes empresas tienen el 40.8%”. (Redacción de El País, 2015)

“Por el tamaño de las PYMES, estas poseen la flexibilidad de enfrentar cambios del mercado y emprender proyectos innovadores desde sus acciones de mejoramiento, lo cual, según la Gran Encuestas PYME, para el año 2016 en el primer trimestre el principal objetivo de los empresarios caleños fue el de capacitar el personal con un; 46% del total de empresarios de industria, un 31% en comercio y un 34% en servicios. Además, se evidencio que las empresas caleñas tienen un índice muy bajo de exportación de sus servicios o productos donde solamente el 31% en el sector industrial y el 7% en servicios. Lo anterior según los empresarios es porque no están interesados y porque no tienen un producto que sea exportable”. (ANIF, 2017)

5. Metodología

5.1 Tipo de investigación.

La investigación es de tipo descriptivo, “la cual permite especificar las propiedades, las características y los perfiles de los objetos a analizar. Únicamente pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refiere, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas”. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p.80). Se emplea este tipo de investigación para conocer el estado actual de los TIC en las PYME de Santiago de Cali, identificando el tipo de tecnología existente, su uso y la gestión que se le dio a las mismas. Además, se realizó análisis descriptivo empleando el enfoque cuantitativo- deductivo, con el cual se identificó las causas y/o dificultades que permitieron correlacionar la productividad de las empresas con la gestión y uso de las TIC, dando respuesta a la pregunta de investigación.

5.2 Fuentes de información.

Se utilizó como fuente de información Primaria la Base de Datos del proyecto de investigación No. CI.80 96 Aplicación del modelo para la evaluación de la efectividad de las TIC en el ámbito administrativo en pymes de Santiago de Cali, financiado por la Universidad del Valle.

Como fuentes de información secundaria se consultó artículos y libros relacionados con la implementación de planes estratégicos en tecnologías de la información para MIPYME, la inclusión de las TIC y el impacto que estas generan sobre el desarrollo y la productividad en las empresas.

Como fuente de información terciaria se consultó y utilizó información que se encuentra en internet.

5.3 Población y Muestra.

Se consideró como población total las PYMES registradas según la Cámara de Comercio del Valle para la ciudad Santiago de Cali, la cual es de 65135 para el 2017, con este valor se procedió a obtener la muestra utilizando la fórmula del tamaño muestral, considerando un nivel de confianza del 98,5% y un error del 4.8%:

Fórmula:
$$n = (Z^2 * N * P * Q) / (E^2 * (N - 1) + (Z^2 * P * Q))$$

Dónde:

Z: Nivel de Confianza

P: Porcentaje de la población que tiene el atributo deseado

Q: Porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado = 1-P

NOTA: Cuando no hay indicación de la población que posee o no el atributo, se asume 50% para **P** y 50% para **Q**.

N: Tamaño del universo (se conoce puesto que es finito)

E: Error máximo de estimación aceptado

n: Tamaño de la muestra

Proceso de Valores aplicados:

$$n = \frac{0.985 * 0.985 * 65135 * 0.50 * 0.50}{(0.048 * 0.048 * (65135 - 1)) + (0.985 * 0.985 * 0.50 * 0.50)}$$

$$n = 105.1$$

Según el resultado arrojado por la fórmula es necesario realizar el proceso de investigación con un mínimo de 105 empresas, a las cuales se les procederá a desarrollar las encuestas.

5.4 Marco lógico.

A continuación se presenta el marco lógico de la investigación:

Tabla 2. *Marco lógico de la investigación*

Objetivos	Actividades	Recursos	Indicadores/Productos	Supuestos (Dificultades/Riesgos)
Identificar la relación de las TIC y la productividad de las PYMES	Revisión de instrumento de medición	Instrumento de medición	Listado de preguntas categorizadas	Preguntas no enfocadas al tema
	Selección de preguntas			
	Tabular	Programas de tabulación y análisis de datos. Aportes teóricos TIC y productividad	Informe final generado	Método de tabulación erróneo
	Analizar los datos			
	Identificar relación TIC y productividad			
Establecer el aporte de las TIC a las PYMES de Santiago de Cali	Realizar procesos estadísticos que permitan establecer la relación entre las TIC y la productividad según los datos obtenidos	Informe del estado actual	Mecanismo y/o herramientas que apoyan la productividad de las PYMES	No contar con datos suficientes para el análisis de las PYMES
		Análisis estadísticos de la correlación entre las TIC y la productividad		Definir variables erróneas para el análisis estadístico
Determinar estrategias que favorezcan la optimización de las TIC en función de la productividad de las PYMES	Listar herramientas o mecanismos de TIC que favorezcan la productividad	Planes estratégicos de TIC	Número de estrategias	No definir estrategias que optimicen la productividad
Proponer un plan de acción para las estrategias definidas	Diseñar plan de acción	Metodologías de implementación de proyectos de TIC	Cronograma de implementación	Estimación de tiempos inadecuados para las actividades

Documentar y planificar la implementación		Número de actividades planificadas	Falta de interés por parte de los interesados
---	--	------------------------------------	---

Tabla 2. Fuente de Elaboración: Propia, Marco lógico de la investigación

5.5. Técnicas de recolección de información.

La información que sirvió como insumo principal para el desarrollo de la presente investigación fue seleccionada del instrumento de medición diseñado por la Universidad del Valle para el estudio sobre las estrategias y políticas que se emplean para el crecimiento en las pequeñas y medianas empresas de Santiago de Cali, proyecto de investigación No. CI.8096, financiado por la Universidad del Valle, la cual considera los siguientes aspectos:

Tabla 3. *Técnicas de recolección*

Mecanismo	Dirigida a	Objetivo	Proceso a Desarrollar
Selección de preguntas de la Encuesta	Directores de TI o Líderes de Área de TI	Es reunir elementos contextuales que apoyen el análisis, a través de preguntas que permitan esclarecer el uso de las TIC en todas las áreas de la empresa, permitiendo demostrar la correlación entre las TIC y la productividad en las empresas	Se analizó el instrumento de medición. Se seleccionaron las preguntas relacionadas con las variables de estudio. Se clasifican las preguntas en las variables. Las preguntas seleccionadas son preguntas cerradas con un máximo de 8 opciones de respuestas, que permitieron tener múltiples niveles de rangos de evaluación de los diferentes elementos tecnológicos.

Tabla 3. Fuente de Elaboración: Propia. Técnicas de recolección.

5.6. Operacionalización de variables.

Las principales variables a tener en cuenta en el estudio son:

5.6.1 Dimensión Hardware.

Tabla 4. *Operacionalización de variables: Hardware*

Variable	Descripción	Indicadores	Pregunta Orientadora
TIC	Equipo de tecnología con los cuales cuenta la empresa, y por medio de los cuales se prestan los servicios y son de uso en la operación interna	Porcentaje de Equipo con Mantenimiento	El mantenimiento preventivo de los equipos de cómputo está programado de forma periódica
		Número de Equipos Asignados	Los equipos de cómputo están asignados y ubicados adecuadamente de acuerdo al puesto de trabajo
		Número de equipos de computo	En su empresa existen la cantidad suficiente de equipos de cómputo para apoyar la ejecución de los procesos de información
		Se cumplen condiciones locativas	Las condiciones locativas en que están los equipos de cómputo cumplen con normas de instalaciones físicas y eléctricas para el buen funcionamiento
		Porcentaje de Equipos revisados	En su empresa se supervisa el buen funcionamiento de los equipos de computo
		Interconexión entre los equipos de computo	Todos los equipos de cómputo funcionan bajo una red de datos o están interconectados entre ellos.

Tabla 4. Fuente de Elaboración: Propia, Operacionalización de la dimensión Hardware.

5.6.2 Dimensión Software.

Tabla 5. Operacionalización de variables: Software

Variable	Descripción		Indicadores	Pregunta Orientadora
TIC	Conjunto de aplicaciones utilizadas para el proceso de las operaciones diarias de los equipos de trabajo		Número de aplicaciones complejas	Algunos programas hacen los procesos de información muy difícil o lento en su empresa
			Número de aplicaciones ERP	La economía de recursos (personal, suministro, etc.) está apoyada por el software o programas utilizados en su empresa
			Número de aplicaciones especializadas	Algunos programas utilizados en su empresa son muy especializados que requieran de equipos y personal muy técnico
			Numero de SI de uso estratégico	Los sistemas de información y programas utilizados apoyan oportunamente a toma de decisiones y estrategias en su empresa
			Nivel de facilidad de registro de información	La forma como se ingresa los datos al sistema son fáciles y rápidos de diligenciar

Tabla 5. Fuente de elaboración: Propia, Operacionalización de la dimensión Software.

5.6.3 Dimensión de Telecomunicaciones.

Tabla 6. Operacionalización de variables: Telecomunicaciones

Variable	Descripción	Indicadores	Pregunta Orientadora
TIC	Mecanismo de comunicaciones que utiliza la	Número de canales de comunicación	En su empresa tienen líneas telefónicas y/o teléfonos interconectados a los equipos de computo

empresa para desarrollar y ofrecer sus servicios online	Número de servicios para acceso remoto	Los funcionarios de la empresa utilizan internet para realizar tareas de trabajo desde su casa
	Accesos a procesos comerciales	En la empresa se utiliza internet para realizar trámites financieros y/o transacciones comerciales por medio de comercio electrónico
	Acceso a trámites legales	La empresa usa internet para realizar trámites ante las instituciones del gobierno como La Dian, Ministerios, Alcaldía entre otros.
	Transmisión de la información	Se aprovecha de forma efectiva la red de datos para compartir programas, servicios y recursos

Tabla 6. Fuente de elaboración: Propia, Operacionalización de la dimensión Telecomunicaciones.

Capítulo 2: Relación teórica Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la Productividad en las PYMES

2.1 Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)

Las tecnologías de la información y la comunicación, o más conocidas como TIC, se pueden concebir como el conjunto de tecnologías que recibe, administra y procesa información, las cuales están compuestas por equipos de cómputos (Hardware), aplicaciones de Software y medios de comunicación, que permiten facilitar la comunicación entre dos o más interlocutores. Estas según la Ley 1341 de Colombia en su Artículo 6 las define como “el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes” (MinTIC, 2017, pág. 4).

“Las TIC han generado un proceso de conectividad sin precedentes en la historia humana, al permitir multiplicar las posibilidades de generar y socializar el conocimiento, sin las barreras

espacio-temporales. Por tanto, se han convertido en herramientas fundamentales que facilitan el acceso al conocimiento y potencian la innovación en los países, a su vez han generado un impacto en los procesos económicos, en la cultura y la generación de nuevas modalidades de interacción, comunicación e intercambio de experiencias entre distintos actores, organizaciones y movimientos sociales”. (Yañez y Villatoro, 2005).

“En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconectadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas”. (Cabero, 1998, pág. 198)

“Las TIC están presentes en todos los niveles de la sociedad actual, desde las PYMES, las grandes empresas multinacionales, gobiernos, instituciones educativas, organizaciones socioeconómicas y asociaciones, etc. debido a que los colaboradores usan herramientas y/o dispositivos tecnológicos (computadores, teléfonos móviles, smartphones, USB, Internet, etc.) en el día a día, estos se han convertido en medios imprescindibles para el desarrollo de las actividades y tareas”. (Suarez y Alonso, 2007).

Esto según el Consejo Profesional de Ciencias Económicas (2015) se está produciendo en tres cambios fundamentales en las organizaciones:

- **Plataformas Digitales Móviles:** Los teléfonos inteligentes y Tablets permiten que los usuarios accedan a su información en el momento que la necesitan. Permitiendo de esta manera, poder tener la información de manera oportuna e interrelacionado con procesos centralizados de las organizaciones.

- **Crecimiento del software en línea como un servicio:** Es un modelo de distribución donde el software no está implementado dentro de los equipos de las organizaciones, sino que su soporte lógico, los datos y el procesamiento de la información y comunicación se aloja en equipos remotos, a los cuales se acceden a través del Internet.
- **Crecimiento de la computación en la nube:** Es un modelo en el cual se permite acceder a recursos computacionales compartidos (Computadores, almacenamiento, aplicaciones y servicios), esto permite reducir la necesidad de contar con equipos de cómputos y software propio, puesto que se puede adquirir un equipo o aplicaciones por el tiempo que sea necesario e igualmente cuentan con infraestructura de servicios que permite aumentar la capacidad en los momentos más críticos de la operación. Este tipo de modelo reduce los costos y genera una escalabilidad para la organización.

De esta manera los procesos en las organizaciones están en constante evaluación de su diseño, generando así; una mejor imagen de la organización, reducción de costos, eficiencia y eficacia en los procesos operativos y el desarrollo de nuevos negocios y nichos de mercado.

Las características de las TIC según Cabrera (1998), son:

- **Inmaterialidad / Digitalización:** Permite contar con la información en sistemas digitales, que pueden ser transformada desde un medio físico a un medio no tangible o inmaterial, esto hace posible que se logre almacenar un gran volumen de datos e información en distintos dispositivos locales, como el uso de medios en el Internet. Permitiendo llevar la información de manera transparente e instantánea a lugares lejanos.

- **Diversidad:** Se describe como la diversidad de las distintas tecnologías que permiten desempeñar múltiples y distintas actividades. Estas pueden ser desde los procesos de comunicación e iteración, hasta la creación de la información y digitalización.
- **Interactividad:** Los usuarios pueden interactuar, comunicarse e intercambiar su información por medio distintos medios (USB, CD, DVD, Teléfonos Inteligentes, Internet, etc.). Esta característica genera una fácil adaptación de los recursos utilizados a las necesidades de los usuarios, esto en función de la interacción del usuario y el recurso tecnológico.
- **Interconexión:** Esta característica se puede entender como la interacción de distintos dispositivos tecnológicos posibilitando el mantener un contacto continuo y directo con la información, por tanto está responden a la necesidad de poder interactuar las distintas infraestructuras(redes) con tecnologías y diseños diferentes, con la finalidad que los usuarios conectados perciban el servicio como si se tratara de una sola red, siendo transparente para ellos los distintos mecanismos por los cuales sus dispositivos interactúan.
- **Instantaneidad:** Las nuevas infraestructuras tecnológicas desarrolladas para la comunicación y su integración con el acceso a los sistemas de información, permiten que la comunicación y el envío de información, entre dos puntos alejados físicamente, puedan interactuar de forma rápida, posibilitando el recibir la información en un tiempo reducido casi que instantánea y en condiciones óptimas para su lectura.
- **Colaboración:** Desde 1969, cuando se estableció la primera conexión entre computadores, a través del proyecto ARPANET, se ha permitido generar un

proceso de comunicación continua del nuevo conocimiento, en el cual las TIC permiten fomentar la comunicación y despliegue de la información alrededor del mundo. Esto ha posibilitado que distintas personas trabajen como equipo desde puntos lejanos, pero con un objetivo en común, donde cada persona aporta su conocimiento y lo transmite.

- **Innovación:** Las TIC ha generado un proceso de cambios y actualizaciones continuas en los sistemas de información, esto ha repercutido en los ámbitos sociales.
- **Penetración en la Sociedad:** Las TIC han penetrado en todos los niveles sociales, económicos, industriales y culturales. Puesto que han desarrollado nuevas formas de llevar a cabo distintos procesos y actividades del día a día, en este punto se han generado nuevos conceptos de “sociedad de la información” y “la globalización” los cuales hacen referencia al impacto de las TIC en la sociedad y el uso de nuevas tecnologías.

Entre las principales TIC que se encuentra en el mercado y que sirven de apoyo para el desarrollo de actividades dentro de las empresas según CRC (2017) están:

Tabla 7. *Herramientas de las variables TIC*

Variable	Herramientas	Utilidad empresarial
Hardware	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos Personales (Portátiles, Computadores de Escritorios) - Servidores (Locales o en la Nube) - Dispositivos Móviles (Celular, Tablet, Phablet) 	Este tipo de herramientas permiten que los colaboradores puedan realizar y ejecutar los procesos como toma de registro de una manera más cómoda y en la cual se reducen los tiempos. Como también el llevar siempre consigo la información esencial a cada momento que la requiera y sin la necesidad de estar en su

		<p>puesto de trabajo.</p> <p>Los servidores en la nube permiten tener un acceso a la información en tiempo real para todos los colaboradores, proveedores y clientes, dentro de la empresa como por fuera de ella.</p>
Software	<ul style="list-style-type: none"> - Ofimática - Aplicaciones Móviles (Correo, TPV, BI, etc.) - Software Especializado (CRM, ERP, BI, Call Center, SGA, etc.) 	<p>Los Software o Aplicaciones utilizados en el día a día, permiten realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procesos más eficientes - Resguardo de la información - Información veraz y centralizada en tiempo real - Implementar y monitorear indicadores <p>De esta manera se permite a las empresas el desarrollar e implementar nuevos procesos que permitan desarrollar una mayor productividad e innovar en nuevos procesos sobre sus servicios al permitir flexibilidad y movilidad en los procesos y la información.</p>
Telecomunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Internet - Dispositivos de interconexión (Router, Swicht, Replicadores, etc.) 	<p>Las herramientas de comunicaciones permiten a las empresas el tener canales de comunicaciones más directos y de manera más efectiva con sus clientes y proveedores. También permiten que sus colaboradores cuenten con acceso remoto a la información.</p>

Tabla 7. Fuente de elaboración: Propia, Herramientas de las Variables TIC's.

Gómez (2000) plantea que la gestión de tecnología es responsabilidad de la dirección general, y está relacionada con la adquisición de tecnologías para la innovación y el mejoramiento de procesos y productos como respuesta de la organización al mercado. Las (TIC)

se han convertido en herramientas que facilitan la masificación del uso de los recursos y de la información, permitiendo minimizar los costos operativos de los procesos internos y externos.

2.1.1 Clasificación de las Tecnologías de Información y Comunicación.

2.1.1.1 Orientadas a la información.

Son las tecnologías para el almacenamiento y procesamiento de datos, estas son empleadas para distribuir y proporcionar información a los diferentes procesos de la organización (Hoyos y Valencia, 2012). Para este tipo de categorización se usan mecanismos que permitan consolidar y administrar la información, con el fin de ahorrar costos operativos y mejorar los procesos estratégicos para la toma de decisiones.

2.1.1.2 Orientadas a la comunicación.

Estas tecnologías reducen los costos de la comunicación y facilitan la transmisión de información entre las áreas de la compañía, y posibilitan su intercambio con los grupos de interés externos (Hoyos y Valencia, 2012).

2.1.1.3 Orientadas a los flujos de trabajo.

Permiten la integración de las distintas capacidades empresariales para la obtención de resultados y la automatización de procesos; estas ayudan a superar las divisiones funcionales de las compañías y contribuyen a la optimización en el uso de los recursos (Hoyos y Valencia, 2012).

2.2 TIC en el contexto empresarial

“En las empresas, la implementación de estas tecnologías ha llevado a una nueva configuración de los procesos y aumentar la movilidad y la rapidez con que se llevan a cabo. Al mismo tiempo, las TIC han contribuido a disminuir los costos de transacción, al hacer que los

procedimientos sean menos pesados, más interconectados y más descentralizados. También han facilitado la inserción en la economía global de las empresas y que se aprovechen y se generen mayores economías de escala, para hacerlos más eficientes. Así, en muchos negocios, empresas y sectores de la economía, estas tecnologías han llevado a un crecimiento acelerado en los últimos años”. (Plan Nacional TIC, 2008, pág. 5).

Alineado con lo anterior, Aguilera, Ávila, & Solano (2017), afirman que “la implantación de tecnologías de la información y las comunicaciones en las organizaciones puede agilizar, modernizar y dinamizar procesos administrativos y operativos, aumentando la competitividad y la productividad total de la empresa, en este sentido, las TIC pueden brindar el soporte necesario para cumplir con los objetivos organizacionales” (Aguilera, Ávila, & Solano, 2017, pág. 5).

Puentes (2016), plantea que:

“En las organizaciones, el desarrollo de nuevas tecnologías ha permitido que estas se hagan cada vez más eficientes, respondan con mayor dinamismo a los cambios, que minimicen sus costos de producción y, sobre todo, que den respuestas acertadas y satisfactorias a sus clientes que, en suma, son los que buscan optimizar su inversión en la adquisición de un servicio y/o producto. Además, está la ampliación de los mercados, antes de carácter local y ahora extendidos con los procesos de globalización por medio de los diferentes acuerdos o tratados de libre comercio entre países.” (Puentes, 2016, pág. 5).

Por lo que este entorno se “vuelve cada vez más complejo y competitivo, el internet y el comercio electrónico facilita esa comunicación entre los actores que participan en el proceso (proveedores, empresa y cliente) dando como resultado clientes mejor informados, procesos más eficientes y satisfacción de los mismos” (Cerón, 2018, pág. 2).

2.3 Productividad a nivel empresarial

Desde la perspectiva del campo de la economía, Gitlow y Gitlow (1989), definen la Productividad como “el mejor aprovechamiento de todos los recursos de una organización para lograr sus objetivos”; Prokopenko (1987) la define como “el uso eficiente de recursos — trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información — en la producción de diversos bienes y servicios” (p.3). Adicionalmente, existen otros planteamientos que definen la productividad con relación a otras variables, “la productividad también puede definirse como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos” (Prokopenko, 1987, p.3), pues el tiempo es una medida universal que está fuera del control humano.

Productividad es la relación que existe entre la cantidad producida de un beneficio y los recursos que han sido necesarios para su desarrollo, sirve como “una medida de qué tan eficientemente utilizamos nuestro trabajo y nuestro capital para producir valor económico” (Galindo & Ríos, 2015) con el fin de mejorar la eficacia y la eficiencia con que se utilizan los recursos, cumpliendo con los objetivos deseables de la organización.

Esta se puede expresar a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad} = \text{Salidas (Productos)} / \text{Entradas (Mano Obra, Materia Prima, Maquinaria, Servicios, etc.)}$$

Rodríguez (como lo menciona Jiménez, 2011) plantea que la productividad evalúa la capacidad del sistema para elaborar los productos que son requeridos (que se adecúan al uso) y a la vez el grado en que aprovechan los recursos utilizados, es decir el valor agregado, cuyo incremento tiene dos vertientes: 1) producir lo que el mercado valora (clientes) y 2) hacerlo con el menor consumo de recursos. Adicionalmente, Jiménez (2011), expresa que el concepto de productividad no es una medida del volumen de producción, sino de la capacidad de un sistema para integrar y combinar los recursos humanos, físicos y

financieros que intervienen en la elaboración de un producto, con el propósito de utilizarlos económicamente.

Gutiérrez (2014) afirma que “la productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o sistema, por lo que incrementar la oportunidad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad de mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores empleados, tiempo total empleado, horas máquina, etc. En otras palabras, la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados”. (P.20). El concepto básico es siempre la relación entre la cantidad y calidad de bienes o servicios y la cantidad de recursos utilizados para producirlos.

Lawlor (como lo menciona Prokopenso, 1987) plantea: “En general la productividad podría considerarse como una medida global de la forma en que las organizaciones satisfacen los criterios siguientes:

- Objetivos: medida en que se alcanzan.
- Eficiencia: grado de eficacia con que se utilizan los recursos para crear un producto útil.
- Eficacia: resultado logrado en comparación con el resultado posible.
- Comparabilidad: forma de registro del desempeño de la productividad a lo largo del tiempo.

Aunque existen muchas definiciones diferentes de la productividad, el criterio más común (y no una definición) para designar un modelo de productividad consiste en identificar los

componentes del producto y de los insumos correctos de acuerdo con las metas de desarrollo en largo, mediano y corto plazo de la empresa, el sector o el país.

La productividad puede ser analizada a través de la clasificación de factores que ayudan a los directores y gerentes a distinguir los factores que pueden controlar, pues en ella el número de factores que se ha de analizar y en los que se ha de influir disminuye considerablemente.”

“Existen dos categorías principales de factores de productividad: los factores externos, que quedan fuera del control de una empresa determinada y los factores internos, que están sujetos a su control” (Jiménez, 2011, p.447).

Prokopenko (1987) propone un cuadro integrado de los factores que constituyen una fuente importante del mejoramiento de la productividad:

Figura 1. Modelo integrado de factores de la productividad de una empresa

Figura: Modelo integrado de factores de la productividad de una empresa

Modelo integrado de factores de la productividad de una empresa

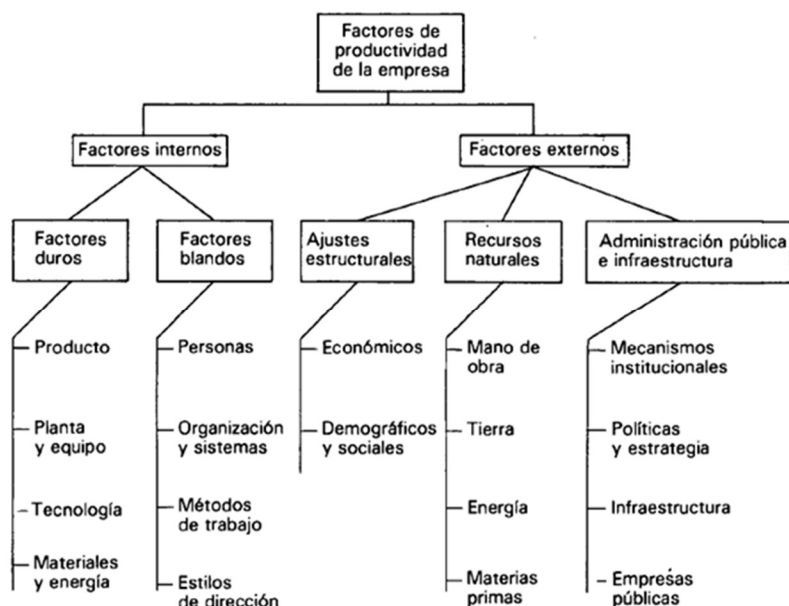


Gráfico 1. Fuente: Joseph Prokopenko, La gestión de la productividad Manual práctico.

México: Limusa, 1987

Según Gutiérrez (2014) “es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia. La primera es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados; en otras palabras, la eficacia se puede ver como la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera. Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos; mientras que la eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado).

$$\begin{aligned} \text{Productividad} &= \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia} \\ \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo total}} &= \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo útil}} \end{aligned}$$

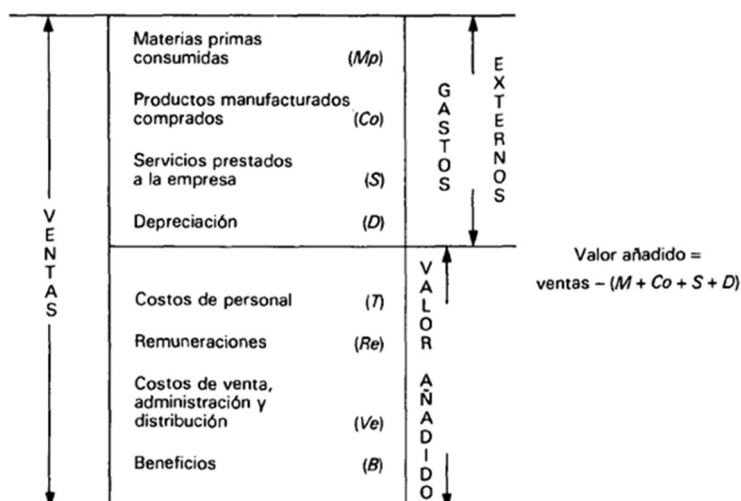
Prokopenko (1987) afirma que una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo. Esto se suele representar con la fórmula: (p.3)

$$\frac{\text{Producto}}{\text{Insumo}} = \text{Productividad.}$$

Adicionalmente, expone la siguiente relación financiera para la medición de la Productividad Total. La productividad total es:

$$P_t = \frac{\text{Valor añadido}}{\text{Costos de conversión}} = \frac{\text{Ventas} - (Mp + Co + S + D)}{T + Re + Mp + Co + S + D + Ve}.$$

Elementos del producto utilizados para calcular la productividad total.



Alan Lawlor (como se menciona en Prokopenko, 1987) considera la productividad como una medición global del desempeño de las organizaciones respecto de los cinco elementos siguientes: objetivos, eficiencia, eficacia, comparabilidad y tendencias progresivas.

Los *objetivos* se pueden alcanzar cuando el fondo total es suficiente para satisfacer las demandas de la organización y medir el grado en que se pueden lograr sus principales objetivos. Ese fondo se denomina ingresos totales (I_t):

$$I_t = \text{ventas} - \text{materiales} = V - M.$$

Los ingresos totales sirven para comprar servicios, pagar los sueldos y los salarios e invertir en capital fijo, y para pagar los beneficios y los impuestos.

La *eficiencia* indica en qué grado el producto realmente necesario se genera con los insumos disponibles, así como el uso de la capacidad disponible. La medición de la eficiencia revela la relación entre producto e insumo y el grado de uso de los recursos comparado con la capacidad total (potencial). Este indicador debe revelar dónde se producen las ineficiencias.

$$\frac{\text{Producto}}{\text{Insumo}} = \frac{\text{Insumo} + \text{beneficios}}{\text{Insumo}} \quad \text{ó} \quad \frac{O}{I} = \frac{I + B}{I} = 1 + \frac{B}{I},$$

donde $\frac{B}{I}$ = ratio de la productividad del beneficio.

La *eficacia* compara los logros actuales con lo que sería realizable, si los recursos se administrarán más eficazmente. Este concepto incluye una meta de producción que alcanza una nueva norma de rendimiento, o producción potencial.

$$\frac{\text{Producto}}{\text{Insumo}} = \frac{\text{Eficacia (lo que se podría lograr)}}{\text{Recursos consumidos}}.$$

La *comparabilidad* es una orientación para el rendimiento de la organización, puesto que las relaciones de la productividad por sí solas indican poco sin cierta forma de comparación. En términos generales, la medición de la productividad entraña comparaciones en tres niveles:

- Comparación del rendimiento actual con un rendimiento de base histórico. Esto no indica si el rendimiento actual es satisfactorio, sólo si está mejorando o deteriorándose y en qué medida.
- Comparación del rendimiento entre una unidad — un individuo, un puesto de trabajo, una sección o un proceso — y otra. Esa medida indica el logro relativo.
- Comparación del rendimiento actual con una meta. Esta es la mejor porque concentra la atención en los objetivos.

Las *tendencias*, es decir, la meta de lograr tendencias progresivas, deben ir asociadas con una comparación entre el rendimiento actual y una base histórica con el fin de determinar si el rendimiento de la empresa está aumentando o disminuyendo y con qué rapidez.

Otros autores plantean que la productividad se puede medir de forma física o por valor agregado; el primero se refiere a la productividad como unidad básica cuantitativa y el segundo al valor económico, que se mide en el valor monetario (Morales y Masis, 2014).

La productividad por valor agregado es utilizada por los “economistas en comparaciones macroeconómicas o cuando deben considerarse con especial interés los cambios en los precios relativos” (Carro y González, 2011).

Para su medición existen tres modelos:

Productividad Parcial.

Es la relación que existe entre todo lo producido y uno de los recursos utilizados en el proceso. $\text{Productividad Parcial} = \text{Salida Total} / \text{Recurso (Ej. Mano de Obra)}$

Productividad Total.

Es la relación que existe entre la cantidad producida y todos los recursos utilizados en el proceso, “esta refleja el impacto conjunto de todos los insumos al fabricar productos” (Rodríguez, 1998). $\text{Productividad Total} = \text{Salida Total} / \text{Entrada Total (Mano Obra + Materia Prima + Maquinaria + Servicios)}$

Productividad de Valor Agregado.

Es la relación que existe entre el valor agregado y los recursos utilizados por la organización. Donde el valor agregado es la ‘riqueza’ que genera una organización, como consecuencia del uso de sus recursos y la transformación en un producto que le genera una ganancia. $\text{Productividad VA} = \text{Salida (Valor Agregado)} / \text{Entrada (Recursos)}$

2.4 Relación TIC y Productividad

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) permiten acceder a nuevos mercados de negocios, lograr una mayor competitividad, aumentar la productividad y realizar una mejor administración eficiente de los recursos a través de aplicaciones (Qureshil, Kamal & Wolcott, 2009). Esto según Porter y Millar (1985) señalan que la revolución de la información ha afectado la competencia desde tres aspectos:

- Cambia la estructura de la industria y altera las reglas de la competencia.
- Crea ventajas competitivas, otorgando a las empresas nuevas formas de vencer a sus rivales.
- Crea nuevos negocios dentro de los existentes, frecuentemente dentro de las propias operaciones de la compañía.

Lo anterior nos permite visualizar la importancia de las TIC en las organizaciones, dado que tales tecnologías no sólo afectan la forma como se realizan las actividades individuales, sino que también mediante nuevos flujos de información han mejorado de modo significativo la habilidad de explotación de los enlaces entre las actividades dentro y fuera de la organización (Porter y Millar, 1985).

Pierano y Suárez (2006) señalan que las vías por las cuales las TIC ayudan a mejorar el desempeño en las empresas son cuatro: automatización, accesibilidad a la información, costos de transacción y procesos de aprendizaje.

- **Automatización:** Influye sobre los procesos rutinarios. El aumento más que proporcional en la eficiencia respondería a la relación que surge a partir de la posibilidad de disminuir el trabajo humano directo, al tiempo que se generan registros.
- **Accesibilidad a la información:** La posibilidad de acceder a información relevante y precisa con un costo bajo y en tiempo real permite tomar decisiones con la ayuda de una gran variedad de datos.
- **Costos de transacción:** La información se puede transmitir de manera instantánea y a bajo costo, reduciendo los costos de coordinación tanto al interior como al exterior de la empresa.
- **Procesos de aprendizaje:** Los ambientes virtuales y modelos de simulación facilitan el aprendizaje y reducen los costos.

Aunque como lo señalan Ríos, Toledo, Campos y Alejos (2009), las TIC tal cual no proporcionan ventajas competitivas. Se puede realizar una inversión en las TIC más avanzadas y no aprovecharlas para posicionarse estratégicamente u obtener eficiencia operativa. Recordemos que para tener un desempeño superior al de los competidores las organizaciones deben emplear sus recursos en forma estratégica, incluyendo a las TIC, y para esto se requiere definir objetivos claros.

En América Latina, algunos estudios recientes evidencian la existencia de una relación positiva entre la inversión en TIC y la productividad de las empresas (Plottier, Rovira y Stumpo, 2013). “Estos análisis ponen el énfasis en la complementariedad de las TIC con otros factores determinantes para el desempeño económico de las firmas, como la calidad del capital humano, las capacidades innovadoras y los cambios organizacionales. Los resultados obtenidos indican que el impacto de las TIC sobre las actividades de las firmas parece ser fundamentalmente indirecto, principalmente vía reducción de costos, actividades innovadoras y a través de su

complementariedad con el capital humano. Esto constituye una de las mayores dificultades para evaluar empíricamente el efecto directo de la introducción de estas tecnologías en las empresas. Si bien casi todos los estudios mencionados encontraron evidencia de una relación positiva entre la incorporación de las TIC y la productividad, la existencia de complementariedades genera problemas de causalidad inversa y de correlación entre las variables utilizadas”. (Plottier, Rovira y Stumpo, 2013).

Galvez, Riascos & Contreras (2013), en su investigación “Influencia de las tecnologías de la información y comunicación en el rendimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas” confirmaron que en las Mipyme de Colombia aún es muy bajo el grado de disponibilidad y utilización de las TIC en ambiente web, lo cual es una desventaja competitiva para participar en un mercado que se encuentra interconectado a nivel nacional e internacional. Adicionalmente, confirman que la inversión en ambiente web influye de manera significativa en los diferentes factores de rendimiento de las empresas, lo cual justifica las inversiones que se hayan realizado en este campo.

Cerón. et al. (2018), en el estudio “Las tecnologías de la información y comunicación en las micro, pequeñas y medianas empresas en el sur de Jalisco” concluyeron que no hay desarrollo en las empresas por el uso de las TIC y la adopción de tecnología es muy pobre e incipiente debido al giro de las MIPYMES. Identificaron que empresas que han incorporado de forma lenta dispositivos móviles les ha ayudado a estar en contacto con sus clientes y proveedores, además de propiciar mejoras en el desempeño y desarrollo administrativo. Están presentes en redes sociales, correos electrónicos y páginas web donde se dan a conocer y a estar en relación con sus clientes, lo cual responde a nuevos mercados, por la implementación de esta tecnología. Las empresas han adoptado las TIC como una herramienta necesaria y obligatoria para la facturación electrónica.

En estas empresas no existen estrategias y habilidades gerenciales para implementar las TIC debido al desconocimiento del uso de equipo y el software especializados.

Puentes (2016), en el “Análisis de la apropiación y uso de las TIC por parte de las PYMES colombianas” concluye que todas las encuestas y los estudios dejan ver de lejos que Colombia cuenta con un rezago bastante significativo en cuanto a la adopción de las tecnologías de la información y las comunicaciones. La telefonía móvil se encuentra con una gran penetración, pero los servicios son costosos, deficientes y no hay una amplia cobertura a nivel nacional; por otra parte, falta más desarrollo de contenidos y utilidades de la telefonía móvil. Según las encuestas, el uso que se les da a las TIC es superficial y hay desaprovechamiento y desconocimiento de las capacidades de los sistemas computacionales y de los diferentes productos para usos empresariales; se necesita una gran inversión en capacitación masiva en el uso de las TIC.

Aguilera, Ávila y Solano (2017), en “Las TIC en la formulación estratégica de las PYMES de Santiago de Cali – Colombia” concluyen que las PYMES de Santiago de Cali perciben como una oportunidad la posibilidad de acceso a nuevos programas o software y su uso en las organizaciones y a su vez, estiman como una amenaza la escasa disponibilidad de centros tecnológicos en la ciudad y su área de influencia. Consideran las TIC como una oportunidad, tienen una percepción negativa con respecto al costo de acceder a estas. En cuanto a la adquisición de nuevos programas o software, se nota una pequeña diferencia entre las pequeñas (2.99) y medianas empresas (3.30) que puede deberse principalmente a que las medianas empresas tienen la necesidad de contar con un sistema de información sistematizado y en red, ya que tienen una base mayor de clientes, proveedores y empleados.

Plan Nacional de TIC 2008-2019 (2008), en el plan nacional TIC se muestran algunos de los índices más representativos a nivel mundial y las posiciones que ha ocupado Colombia

durante los últimos años en estas mediciones y con los cuales se estableció el Plan Nacional TIC 2008- 2019, con dichas mediciones se identificó que para mejorar hay que adelantar un proyecto de creación de cultura nacional de uso y apropiación de TIC para impulsar la competitividad y de concientización sobre la realidad del país frente a las TIC; Desarrollar proyectos orientados a lograr una masificación y utilización sofisticada de las TIC en la sociedad colombiana, con base en los lineamientos establecidos en este Plan.

Adicionalmente, se identifica que Colombia en los últimos años ha tenido importantes avances en variables tales como penetración de telefonía móvil, usuarios de Internet y acceso a equipos de cómputo.

2.4.1 Proceso de Comunicación / Relaciones Sociales.

“Las TIC juegan un importante rol en el crecimiento de las empresas, dado que estas no solo han afectado la realización de las actividades individuales, sino que también han afectado el flujo de la información, mejorando de modo significativo la habilidad de la explotación de los enlaces entre las actividades dentro y fuera de las empresas”. (Porter y Millar, 1985).

Según Qiang (2006), en su investigación reporta que las empresas en las cuales se comunicaban a través de Email con sus clientes, se encontró un crecimiento del 3.4% mayor en sus ingresos a las que no lo hacían. Lo anterior también se vio reflejado en la investigación Raymond (2005), en la cual presentan un aumento del 4% en las ventas y un 5% en el rendimiento de exportación, cuando las PYMES del sector manufacturero en Canadá adoptaron tecnologías de comercio electrónico.

Esto según Raymond (2005) se daba por el uso de tecnologías como sitios web, correos electrónicos y teléfonos para comunicarse con los clientes, lo cual proporciona un mejor servicio al cliente y permite expandir su base de clientes tanto locales como internacionales (Qureshil,

Kamal & Wolcott, 2009). Esto sugiere que el uso de equipos tecnológicos impacta en la productividad y que el implementar las TIC en las organizaciones, habilita la información y el conocimiento para el desarrollo social y económico de las organizaciones expandiendo las relaciones sociales.

Según Arrazola (2012) “A medida que la pyme va creciendo, necesita desarrollar claramente su estrategia competitiva y más con el TLC con Estados Unidos que es un mercado abierto. La única forma de lograrlo es incluyendo tecnología en sus procesos normales de la compañía”, las cuales permitan reducir los costos de las transacciones de los procesos de comunicación, coordinación con los proveedores, clientes y socios, de manera que se reduzca la incertidumbre de las decisiones, dado que se genera una comunicación más clara, reduciendo los riesgos de errores.

2.4.2 Sistemas de planificación.

Uno de los mayores softwares implementados por las organizaciones en la pasada década han sido los ERP (Enterprise Resource Planning Systems / Planificación de Recursos empresariales). Según el IDC, se usaron alrededor de 32.8 billones de dólares en la adquisición de licencias y mantenimiento de ERP en el 2007, con una tasa de crecimiento de 6.7% anual entre el 2002 y 2007(Ha & Ahn, 2014).

“Los ERP permiten integrar ciertas operaciones de las empresas como; envíos, la facturación, el inventario, la logística, la producción y la contabilidad. Esto debido a que están compuestos por diferentes módulos, que cruzan los procesos del negocio con las áreas funcionales de las organizaciones, permitiendo centralizar la información, minimizar la redundancia, optimizar el uso de los recursos, la implementación de procesos estandarizados para el intercambio de información entre las áreas y brindar un seguimiento a la información histórica

de los procesos, de esta manera las empresas pueden tener una visión global de la organización y proporcionando a los gerentes información más precisa para la gestión de sus negocios”. (Peslak, 2012).

Estudios como el realizado por PriceWaterhouseCoopers (PWC) presentado por González (2015), demuestra que los beneficios de las ERP se reflejan en:

- Calidad de la información en 65%
- Reducen la necesidad de personal en el 35%
- Disminuye los gastos en Tecnologías de la Información en aproximadamente un 20%.

Lo cual según Peslak (2012), al implementar sistemas como ERP les permite a las organizaciones administrar sus clientes y ventas, la producción y la cadena de suministro, logrando de esta forma satisfacer mejor la demanda cambiante de los clientes, al poder proporcionar un control y centralización de la información, con el objetivo de tomar mejores decisiones para el desarrollo de nuevas estrategias empresariales.

Pero la implementación de las ERP's en las organizaciones ha demostrado que se tiene un alto riesgo en la etapa de implementación y adopción, en algunos casos por motivos de una mala selección de proveedor y sistemas inadecuados que afectan el proceso (Tian & Xian, 2015). Lo cual se puede dar por desconocimiento sobre los distintas herramientas de ERP que existen en el mercado, lo que hace que las empresas como las PYMES implementen ERP's que no son idóneos, dado que no cuentan con los parámetros establecidos para el problema y/o no tienen una infraestructura adecuada para el tamaño de la empresa, por tanto para no caer en este tipo de errores se hace necesario el realizar un proceso de evaluación y comparación entre los servicios

ofrecidos por las ERP's teniendo conocimiento de; las necesidades que espera solucionar, el tipo de infraestructura tecnológica y el tamaño de la empresa.

Aunque también en las etapas pos-implementación se generan incidentes en malos procesos administrativos y de uso de los sistemas de planificación, según un estudio de la firma Deloitte de 64 compañías multinacionales analizadas, el 25% sufre un rendimiento deficiente su gestión de ERP en la etapa posterior a la implementación (Ha & Ahn, 2014). Esto según Ha y Ahn (2014) se da por motivo que las empresas no cuentan con equipos de trabajo enfocados en gestionar, administrar y soportar los servicios de ERP, por lo cual es necesario vincular e implementar un personal calificado que se encargue de gestionar y analizar la información de las actividades realizadas por el ERP para así poder monitorear, evaluar y generar un análisis para el desarrollo de un plan estratégico.

De lo mencionado podemos decir que los software de ERP permiten gestionar los recursos, tener conocimiento sobre el estado de las actividades y proceso, coordinación de las actividades, optimizar el uso de los recursos, generando así un óptimo desempeño de la empresa. Pero para esto las PYMES requieren establecer con claridad qué clase de necesidades espera cubrir con el software, para así poder implementar un ERP que cumpla con un objetivo estratégico y este se adapte al tipo de la infraestructura de la empresa, de lo contrario se puede generar una subutilización del software y no desarrollar el potencial que tiene para el mejoramiento de los procesos y el desarrollo de planes estratégicos.

2.4.3 Computación en la Nube (Cloud Computing).

En la actualidad los servicios que está proliferando con mayor demanda son los que operan en la nube, dicho tipo de servicios permiten acceder a recursos informáticos (infraestructura, plataformas y aplicaciones), los cuales pueden ser accedidos desde distintos

dispositivos y cuentan con una asignación dinámica del recurso en función de las necesidades de las empresas, de manera que pueden ser otorgados rápidamente con una mínima gestión del proveedor (INTECO-CERT, 2011). “Cloud computing no es un modelo tecnológico sino un esquema de negocios, una nueva forma de flexibilizar los costos de operación, mejorar niveles de servicios, incorporar las mejores prácticas de la industria y, finalmente, ser competitivos y adaptables”. (Colombia Digital, 2015).

Este tipo de modelo brinda una “transparencia” para las PYMES, las cuales no tienen que preocuparse por tener una infraestructura que esté trabajando 24/7 y que requiere de contar con personal especializado, pues es un servicio de renta por consumo en el que se reduce los costos en infraestructura y en una obsolescencia de infraestructura, ya que se prescinde de los equipos propios y brinda herramientas para competir en los mercados globales. De esta forma se ofrecen “servicios para las necesidades del consumidor y los negocios de una manera simple, brindando transparencia en la escalabilidad y calidad de servicio, e impulsando la innovación y la adecuada toma de decisiones”. (Rodríguez, 2014, pág. 118).

“En la encuesta publicada por Xerox las PYMES que contaban con servicios en las nubes, tenían un aumento de 5 veces más en adquisición de clientes en comparación con las empresas tradicionales. También encontraron que las empresas contables con casi el 100% de sus clientes que usan software de contabilidad en la nube reportaron el mayor crecimiento en un 15.5 % de aumento en los ingresos año tras año, en comparación con el 3.9 % de las empresas que no incluyeron toda su contabilidad con servicios en la nube”. (Antoinette, 2017).

“Según la encuesta realizada por CFO, el 64% de las empresas indicaron que la implementación completa de sus servicios TIC en la nube, reduciría sus costos operativos en un 20%, un 15% adicional indica que sus ahorros pueden ser aún más. En los puntos analizados con

respecto con distintos componentes de TI se obtuvo una reducción de costo del; 71% en adquisición de Hardware, 66% en sistemas de copia de seguridad del sistema y la recuperación de datos, costos por adquisición de software en un 66% y en personal de TI en un 59%”. (Controller's Report, 2013).

2.5 Modelo teórico de la relación TIC y productividad

Como se han venido presentado en los temas anteriores el uso y la adopción de las TIC no genera un bienestar por completo que les permita a las empresas tener una mejor productividad y competitividad. Pero se han convertido en una condición necesaria para el desarrollo, la innovación y el mejoramiento de las empresas, las cuales, al obtener un mayor aprendizaje y adopción sobre el uso de las TIC, contribuyen de manera directa o indirecta en la productividad y su competitividad (Alderete, 2012).

Por ende, para la investigación se estableció un modelo de relación causa - efecto, con el cual se pueda presentar la relación que existe entre la TIC y la productividad. Como se presente en el siguiente gráfico:

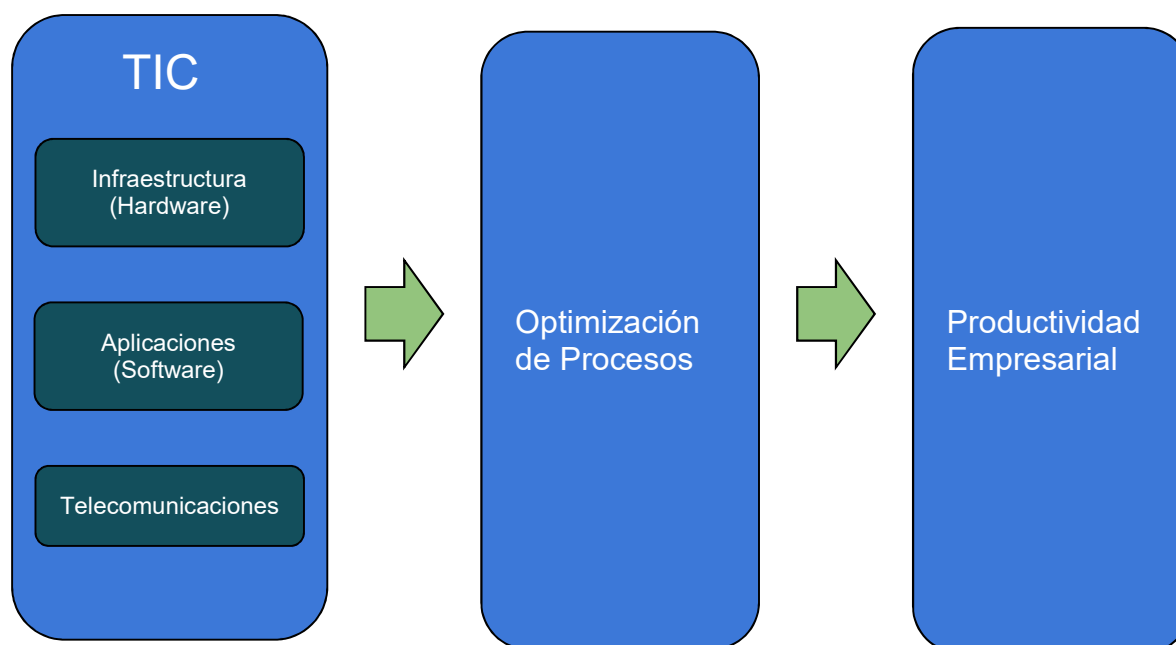


Gráfico 2. Fuente: Elaboración Propia. Gráfico Modelo Relación Causa - Efecto de las TIC y Productividad.

2.5. Variables TIC

Las TIC se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones. Las TIC son el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido).

A continuación se describen las variables a analizar en la productividad empresarial de las PYMES de Cali:

2.5.1 Hardware.

La Real Academia Española define al hardware como el conjunto de los componentes que conforman la parte material (física) de una computadora. González, Gonzáles y Gómez (2003), definen el hardware como el conjunto de elementos materiales de los sistemas electrónicos. Tiene una existencia física (se puede “tocar”). El hardware permite definir no sólo a los componentes físicos internos (disco duro, placa madre, microprocesador, circuitos, cables, etc.), sino también a los periféricos (scanner, impresoras, cámaras, teclado, mouse, etc.).

Heredero, et al. (2006), definen el hardware como la parte física o material de un ordenador, todo lo que se puede ver y tocar en un ordenador: placas, circuitos, tarjetas, cables, teclado, monitor, impresora, etc. El HW es incapaz de realizar ninguna operación por sí mismo sino se le suministra un conjunto de instrucciones o programa.

El Hardware se ha convertido en la columna vertebral para muchos negocios, los cuales invierten en hardware de alta calidad, con el objetivo de obtener un alto rendimiento, un bajo costo en mantenimiento y generar a largo plazo un alto nivel de rentabilidad de costo-servicio.

Para la variable Hardware se evaluaron los siguientes ítems:

Tabla 8. Preguntas variable Hardware

	Pregunta	Referencias
HW1	El mantenimiento preventivo de los equipos de cómputo está programado de forma periódica	Heredero, et al. (2006). Dirección y gestión de los sistemas de información en la empresa: Una Visión Integradora. Madrid: ESIC Editorial Armero, S. (2011). Mantenimiento de Computadores. Sello Editorial Universidad del Cauca. Stallings, W. (2000). Comunicaciones y redes de computadoras. Prentice Hall.
HW2	Los equipos de cómputo están asignados y ubicados adecuadamente de acuerdo en los puestos de trabajo	
HW3	En su empresa existen la cantidad suficiente de equipos de cómputo para apoyar la ejecución de los procesos de información	
HW4	Las condiciones locativas en que están los equipos de cómputo cumplen con normas de instalaciones físicas y eléctricas para el buen funcionamiento	
HW5	En su empresa se supervisa el buen funcionamiento de los equipos de computo	
HW6	Todos los equipos de cómputo funcionan bajo una red de datos o están interconectados entre ellos.	

Tabla 8. Fuente de elaboración: propia con base en los datos obtenidos del proyecto No. CI.8096, financiado por la Universidad del Valle. Preguntas variable Hardware.

2.5.2 Software.

Belloch (2014), define el software como:

“Las aplicaciones o programas que se pueden utilizar con el ordenador en algunos casos no requieren el uso de las redes de comunicación, sino que están diseñados para su

uso de forma local -off line-. Estas aplicaciones informáticas están bastante extendidas, siendo las más utilizadas por los usuarios principalmente las aplicaciones ofimáticas (procesador de texto, hoja de cálculo, gestor de bases de datos, etc.), que se adaptan a las necesidades de usuarios de diferentes ámbitos y profesiones. No obstante, podemos encontrar otras aplicaciones que son utilizadas en ámbitos más específicos o concretos (ej. aplicaciones estadísticas, contabilidad, gestión, etc.)”.

Para la Real Academia Española el Software es el conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora. Se puede entender como el equipamiento lógico e intangible de un computador, el cual es el encargado de dar órdenes al Hardware, sobre las operaciones que debe realizar.

Heredero, et al. (2006), definen el software como la parte lógica o inmaterial de un computador. Un conjunto de instrucciones básicas que indicarán a cada parte del ordenador qué debe hacer en cada momento, es decir, los programas necesarios para la realización de los tratamientos deseados.

Para la investigación el software está orientado a los programas y/o aplicaciones que usan las empresas, bien sea básico o especializado que les permite agilizar sus procesos operativos como de toma de decisiones.

Para la variable Software se evaluaron los siguientes ítems:

Tabla 9. Preguntas variable Software

	Pregunta	Referencias
SW1	Algunos programas hacen los procesos de información muy difícil o lento en su empresa	Heredero, et al. (2006). Dirección y gestión de los sistemas de información en
SW2	La economía de recursos (personal, suministro,	

	etc.) está apoyada por el software o programas utilizados en su empresa	la empresa: Una Visión Integradora. Madrid: ESIC Editorial Hamidian, B., Ospino, G. (2015) ¿Por qué los sistemas de información son esenciales? ANUARIO. Vol. 38 Chinkes, E. (2006). Business Intelligence / Data warehouse ¿Tecnología aplicada a la toma de decisiones o malas decisiones en tecnología? Recuperado de http://e-conomicas.eco.unc.edu.ar/archivos/_2/U5-DW-BI-09.pdf
SW3	Algunos programas utilizados en su empresa son muy especializados que requieran de equipos y personal muy técnico	
SW4	Los sistemas de información y programas utilizados apoyan oportunamente a toma de decisiones y estrategias en su empresa	
SW5	La forma como se ingresa los datos al sistema son fáciles y rápidos de diligenciar	

Tabla 9. Fuente de elaboración: propia con base en los datos obtenidos del proyecto No. CI.8096, financiado por la Universidad del Valle. Preguntas variable Software.

2.5.3 Telecomunicaciones.

Belloch (2014), define las telecomunicaciones como las redes de comunicación tanto si son globales y públicas (Internet) como locales y privadas (Intranet) nos permiten conectar un ordenador cliente a un servidor. Este tipo de sistemas está compuesto físicamente por una serie de nodo, terminales, cada uno de los cuales es un dispositivo de entrada y salida que permiten acceder a la información de los diferentes dispositivos interconectados en la red.

Para el análisis de las Telecomunicaciones como indicador se contempla la infraestructura implementada para interconectar los distintos dispositivos tecnológicos, que se encuentran conectados a la red interna y/o externa evaluando sus características (Tipo de conexión, ancho de banda, servicios de proveedores).

Para la variable Telecomunicaciones se evaluaron los siguientes ítems:

Tabla 10. Preguntas variable Telecomunicaciones

	Pregunta	Referencias
TM1	En su empresa tienen líneas telefónicas y/o teléfonos interconectados a los equipos de computo	Heredero y otros (2006). Dirección y gestión de los sistemas de información en la empresa: Una Visión Integradora. Madrid: ESIC Editorial Stallings, W. (2000). Comunicaciones y redes de computadoras. Prentice Hall. Canals, J. (2001). La estrategia de la empresa en la era de internet. Recuperado de http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE_793_57-75_8FB379B613928AC476BE3A4ED838214F.pdf
TM2	Los funcionarios de la empresa utilizan internet para realizar tareas de trabajo desde su casa	
TM3	En la empresa se utiliza internet para realizar trámites financieros y/o transacciones comerciales por medio de comercio electrónico	
TM4	La empresa usa internet para realizar trámites ante las instituciones del gobierno como La Dian, Ministerios, Alcaldía entre otros.	
TM5	Se aprovecha de forma efectiva la red de datos para compartir programas, servicios y recursos	

Tabla 10. Fuente de elaboración: propia con base en los datos obtenidos del proyecto No.

CI.8096, financiado por la Universidad del Valle. Preguntas variable Telecomunicaciones.

2.6 Análisis estadístico

A continuación se presenta una breve descripción de las técnicas estadísticas usadas para dar cumplimiento a los objetivos de análisis propuestos. Dada la naturaleza cualitativa de las variables se describen algunas de las técnicas específicas de análisis para datos categóricos, mientras también se presentan otras específicas para el análisis de datos numéricos que pueden ser adaptadas para datos categóricas.

La distribución de los temas se presenta de la siguiente manera: en la sección de **Análisis de correlación** se presentan las metodologías a utilizar en la cuantificación de relaciones existentes entre variables y también las relaciones existentes entre pilares, considerando estos como correlaciones entre tablas de datos. Por otro lado, se presentan las bases del modelo a usar para el

Análisis de causalidad, PLS-PM, el cual permite cuantificar el peso de las relaciones potenciales que pueden darse entre los pilares del conocimiento con base en un modelo teórico propuesto.

2.6.1 Análisis de correlación.

2.6.1.1 Test de independencia Chi-cuadrado.

El test de independencia Chi-cuadrado permite verificar si dos variables categóricas son independientes o no (es decir, si existe algún tipo de relación entre ellas lo que indicaría que una de ellas influye en la otra). Para esto se plantea el siguiente contraste estadístico de hipótesis:

$H_0: X \text{ e } Y \text{ son independientes}$

vs

$H_1: X \text{ e } Y \text{ no son independientes}$

Para esto se realiza la construcción de una tabla de contingencia para el par de variables en comparación y se calculan las frecuencias observadas las cuales se contrastan con las frecuencias esperadas bajo la hipótesis de independencia. De tal manera, que si en dicho contraste las frecuencias observadas superan significativamente las esperadas bajo el supuesto de independencia se puede concluir que las variables bajo análisis no son independientes y presentan algún tipo de relación.

De este modo, para realizar la comparación entre todos los ítems del cuestionario dentro de cada pilar, se fija un nivel de significancia de $\alpha=0.05$ el cual se contrasta con los valores-p generados de cada test específico. De tal modo que si el Valor-p $< \alpha$ indica que hay suficientes indicios que confirman algún tipo de relación entre el par de variables bajo análisis.

2.6.1.2 Test V de Cramer.

Como complemento al test de independencia Chi-cuadrado surge el test V de Cramer el cual consta de una corrección del coeficiente Chi-cuadrado, permitiendo obtener un índice con valor máximo 1 (que indica la máxima asociación entre variables) y valor mínimo de 0 que indica que no existe ningún tipo de asociación, obteniendo un indicador de la fuerza de la asociación que existe entre las variables bajo análisis.

Este test se aplica posterior al test Chi-cuadrado para todos los pares de variables dentro de cada pilar en análisis.

2.6.2 Análisis de causalidad.

2.6.2.1 Partial Least Squares – Path Modeling (PLS-PM).

Contraparte no paramétrica de los modelos de ecuaciones estructurales (Structural Equation Models, SEM), flexible con los supuestos requeridos en los análisis paramétricos SEM. El objetivo principal de los modelos PLS-PM consiste en cuantificar la asociación a través de modelos de regresión entre variables latentes (o no observables) las cuales se miden a través de bloques de variables (Sanchez, 2013). Adicionalmente el modelo permite:

- Calcular un índice para cada bloque de variables bajo análisis, lo que permite cuantificar algún concepto clave no observable o variable latente de importancia que se desee medir.
- Examinar las relaciones entre variables latentes.
- Evaluar cuáles son las principales variables observadas que contribuyen a definir cada uno de los constructos o variables latentes.

El modelo PLS-PM consta de dos partes: el modelo interno (o estructural) y el modelo externo (o de medida). El modelo interno es la parte que explora las relaciones entre las variables latentes del modelo. Mientras, el modelo externo es el que cuantifica las relaciones entre cada variable latente con su propio bloque de variables observadas. En este punto se distinguen dos casos de especial interés: el primero denominado modelo reflectivo, donde la variable latente se considera una causa de las variables medidas. El otro caso corresponde al modelo formativo, en el cual las variables observadas se consideran como variables predictoras de la variable latente.

De este modo, la estimación conjunta del modelo se realiza mediante un procedimiento iterativo, en el cual de manera inicial se asignan aleatoriamente los pesos o coeficientes que permiten dar una cuantificación de las variables latentes y posteriormente se aplican modelos de regresión lineal múltiple, repitiendo este proceso hasta alcanzar un nivel de convergencia deseado, realizando una actualización de los coeficientes estimados en cada etapa.

La evaluación del modelo, inicia a través del modelo de medida o externo, en el cual dependiendo de su construcción (reflectivo o formativo), para el caso de un modelo formativo se examina el valor absoluto de las cargas estimadas y se prueba la posible existencia de multicolinealidad entre las variables medidas. Posteriormente, se continúa con la evaluación del

modelo estructural donde se examinan los coeficientes de determinación y los coeficientes estimados mediante técnicas de remuestreo.

En este punto todos los modelos se construirán bajo el supuesto que los indicadores observados se generan a través de un modelo formativo.

Capítulo 3. Relación de las TIC en la productividad de las PYMES de Santiago de Cali

“El Valle del Cauca es uno de los departamentos más importantes de la economía colombiana: en 2015, representó el 9,61% de la población del País y generó 9,5% del Producto Interno Bruto de Colombia”. (Superintendencia de Industria y Comercio Cámara de Comercio de Cali, 2016).

Para el cierre del tercer trimestre del año 2015 en la cámara de comercio del Valle del Cauca se registró un total de 78.274 empresas constituidas en el departamento, de las cuales en la ciudad Santiago de Cali se tenía un registro de 48.197 empresas, siendo el 86.4% Micro, 0.98% pequeñas, 0.027% medianas y 0.0097% grandes. A nivel laboral las MIPYMES generan el 59.2% de los empleos registrados por los empresarios, mientras que las grandes empresas tienen el 40.8%. (Redacción de El País, 2015)

Las PYMES tiene la posibilidad de ser flexibles al momento de enfrentar cambios del mercado y emprender proyectos innovadores desde sus acciones de mejoramiento, lo que, según la Gran Encuestas PYME, para el año 2016 en el primer trimestre el principal objetivo de los empresarios caleños fue el de capacitar el personal con un; 46% del total de empresarios de industria, un 31% en comercio y un 34% en servicios. (ANIF, 2017)

También la Gran Encuesta PYME evidencio que las empresas caleñas tienen un índice muy bajo de exportación de sus servicios o productos, donde solamente el 31% en el sector

industrial y el 7% en servicios, esto según los empresarios es porque no están interesados y porque no tienen un producto que sea exportable. (ANIF, 2017)

3.1 Las PYMES de Santiago de Cali

La ciudad Santiago de Cali en 2017 fue la tercera ciudad más poblada de Colombia, para entonces tenía un total 2.420.114 habitantes, lo cual representaba el 51,4% de la población del Valle del Cauca y el 4,9% de Colombia (Cámara de Comercio Cali, 2018, pág. 2).

Según el informe presentado por la Cámara de Comercio de Cali reportó que para el año 2017 en su jurisdicción (Cali, Dagua, Jamundí, La cumbre, Vijes y Yumbo), se obtuvo un registro de nuevas empresas de 17.375 y un registro de renovación de 73.625. De las 90962 empresas registradas, se tiene un registro de 83.669 empresas para la ciudad de Cali que equivalen al 91.9% de participación de toda la Cámara de Comercio (Cámara de Comercio de Cali - Ritmo Económico, 2018).

Lo cual segmentado por Sector y tamaño de empresa según el Balance socioeconómico de Cali de un total 90962 en sus registros, el 99.35% son empresas MIPYMES, como se presenta en

Tabla 11. *Número de Empresas Matriculadas y renovadas por sector y tamaño.*

Sector	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Primario	1124	483	236	62	1905
Secundario	14050	1459	409	158	16076
Servicios	65989	5377	1248	367	72981
Total	81163	7319	1893	587	90962

Tabla 11. Fuente: Cámara de Comercio Cali, 2018. Número de Empresas Matriculadas y renovadas por sector y tamaño.

Para el año 2016 las PYMES Caleñas consultadas por La Gran Encuesta PYMES Regional, encontró que la principal acción de mejora para la PYMES era el proceso de capacitación de personal con “un 41% del total de empresarios en industria, un 37% en comercio y un 41% en servicios” (ANIF, 2017, pág. 98).

En los procesos de exportación, el informe presenta que el 78% de las PYMES de sector industrial no exportan y que en las de Servicios fue del 94%. A lo cual al preguntar porque no se pensaba en exportar, dieron como respuesta que el 39% no le interesaba, 27% no saben cómo realizarlo y el 21% lo ven como un riesgo (ANIF, 2017).

Con respecto a cómo las TIC son visualizadas por la PYMES de Cali, en la investigación: “Las TIC en la formulación estratégica de las PYMES de Santiago de Cali” Castro, Ávila y Solano (2017), la percepción es que la TIC apoyan, soportan y generan oportunidad para el desarrollo y la eficiencia de los procesos, sin embargo, el acceder a estas generan un alto costo que no todas las PYMES tienen la capacidad para invertir.

Según Alderete y Gutiérrez (2012), en su análisis de la relación entre las TIC con la productividad laboral en las empresas de servicios colombianas, dan un estimado que la inversión en estas incrementa la productividad laboral hasta en un 18% en promedio.

En un trabajo desarrollado por Gálvez, Riascos y Contreras (2014), verificaron empíricamente la influencia positiva que tienen las TIC sobre el rendimiento de las empresas PYMES; en el cual se estudiaron 1.201 MIPYMES de Colombia a las que se consultó sobre la disponibilidad y utilización de 8 herramientas TIC en ambiente web y sobre su rendimiento tanto a nivel global, como específicamente en su rentabilidad, participación en el mercado, procesos internos, relaciones humanas y relaciones con el entorno.

Riascos y Aguilera (2011), en un estudio con 60 empresas del sector industrial, comercial y de servicios en Santiago de Cali (Colombia), encontraron que existía una diversidad de paquetes de software que ayudaban a mejorar la gestión del talento humano en todo tipo de organizaciones, especialmente en el sector comercial y de servicios.

3.2 Análisis de la relación TIC y productividad de las PYMES de Santiago de Cali

A continuación, en el Análisis Descriptivo de las herramientas TIC se presenta el análisis de las variables de estudio TIC (hardware, software, telecomunicaciones) y su relación con la productividad de las PYMES en Santiago de Cali, para el análisis de dichas variables se empleó estadística descriptiva, con el fin de evidenciar el comportamiento de las variables de forma individual. Seguido en la Relación entre las herramientas TIC se emplea estadística correlacional, para lo cual se calcularon dos métricas: el valor-p del test de independencia Chi-Cuadrado y el valor del coeficiente V, con el fin de evidenciar la relación de las variables. Finalmente se determina la Influencia de las TIC en la productividad de las PYMES, por medio del modelo PLS-PM (Partial Least Squares Path Modeling), el cual permite cuantificar la relación existente entre los bloques de hardware, software y telecomunicaciones sobre la productividad, modelo teórico propuesto para cumplir con el objetivo de establecer el aporte de las TIC a la productividad de las PYMES en Santiago de Cali.

3.2.1 Análisis Descriptivo de las herramientas TIC.

El análisis descriptivo permite organizar, representar gráficamente y obtener conclusiones para los conjuntos de datos recogidos. En cada una de las preguntas de las variables categóricas a analizar se determinan los pesos con el fin de identificar las respuestas con mayor frecuencia y

poder determinar las opiniones de los encuestados en términos generales, y realizar el correspondiente análisis descriptivo.

A continuación, se presenta el análisis descriptivo para las variables categóricas de estudio:

3.2.1.1 Hardware.

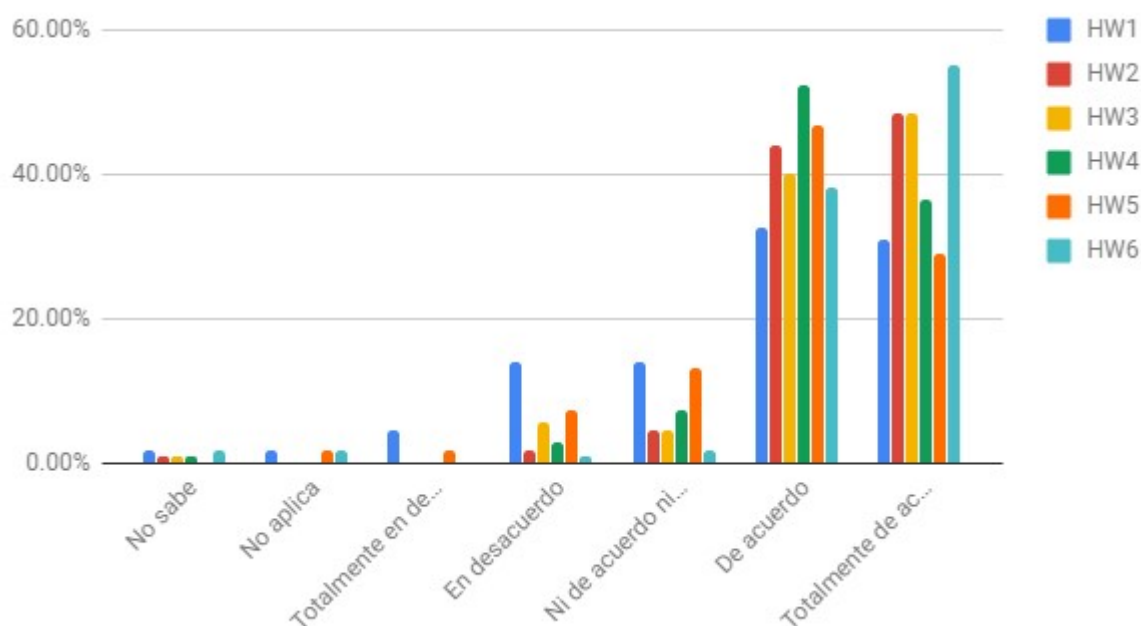


Gráfico 3. Fuente de elaboración: Propia, Valores Descriptivos de Hardware.

Con respecto a la variable Hardware, los resultados de las encuestas establecen que el hardware se tiene como una herramienta necesaria para el desarrollo de los procesos y actividades diarias de los colaboradores, esto es fundamentado en que el 92.52 % de las empresas indican que cuentan con los equipos necesarios, los cuales están distribuidos en un 88.79% en cumplimiento de los puestos de trabajo donde se es más productivo el realizar actividades con equipos tecnológicos. A lo que según Brynjolfsson y Hitt (1996), indica que, por cada dólar gastado en capital o personal del área de TIC de la empresa, se producen unos incrementos de 0,81 y de 2,62 dólares respectivamente en la producción de la empresa.

Tabla 12. *Valores descriptivos de Hardware*

Pregunta	No sabe	No aplica	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
HW1. El mantenimiento preventivo de los equipos de cómputo está programado de forma periódica	1.87%	1.87%	4.67%	14.02%	14.02%	32.71%	30.84%
HW2. Los equipos de cómputo están asignado y ubicados adecuadamente de acuerdo a los puesto de trabajo	0.93%	0.00%	0.00%	1.87%	4.67%	43.93%	48.60%
HW3. En su empresa existen la cantidad suficiente de equipos de cómputo para apoyar la ejecución de los procesos de información	0.93%	0.00%	0.00%	5.61%	4.67%	40.19%	48.60%
HW4. Las condiciones locativas en que están los equipos de cómputo, cumplen con normas de instalaciones físicas y eléctricas para el buen funcionamiento	0.93%	0.00%	0.00%	2.80%	7.48%	52.34%	36.45%
HW5. En su empresa se supervisa el buen funcionamiento de los equipos de computo	0.00%	1.87%	1.87%	7.48%	13.08%	46.73%	28.97%
HW6. Todos los equipos de cómputo funcionan bajo una red de datos o están interconectados entre ellos.	1.87%	1.87%	0.00%	0.93%	1.87%	38.32%	55.14%

Tabla 12. Fuente de elaboración: Propia, Valores Descriptivos de Hardware.

También podemos presentar como un punto importante en el hardware, es que las empresas en un 93.45% cuentan con interconexiones entre los equipos, lo cual según Tisdell

(2017) les facilita a las empresas desarrollar transacciones de forma más efectiva y eficiente, ayudando a reducir de esta manera los tiempos de comunicación y de las operaciones.

Por último, encontramos que para los procesos de mantenimiento y la debida supervisión de los equipos solo el 75.70% de las empresas cuentan con procesos de mantenimiento y tan solo el 63.55% cuenta con procesos de mantenimiento preventivo, lo cual puede generar un mayor desgaste de los equipos y el no cumplir la vida útil según el fabricante.

3.2.1.2 Software.

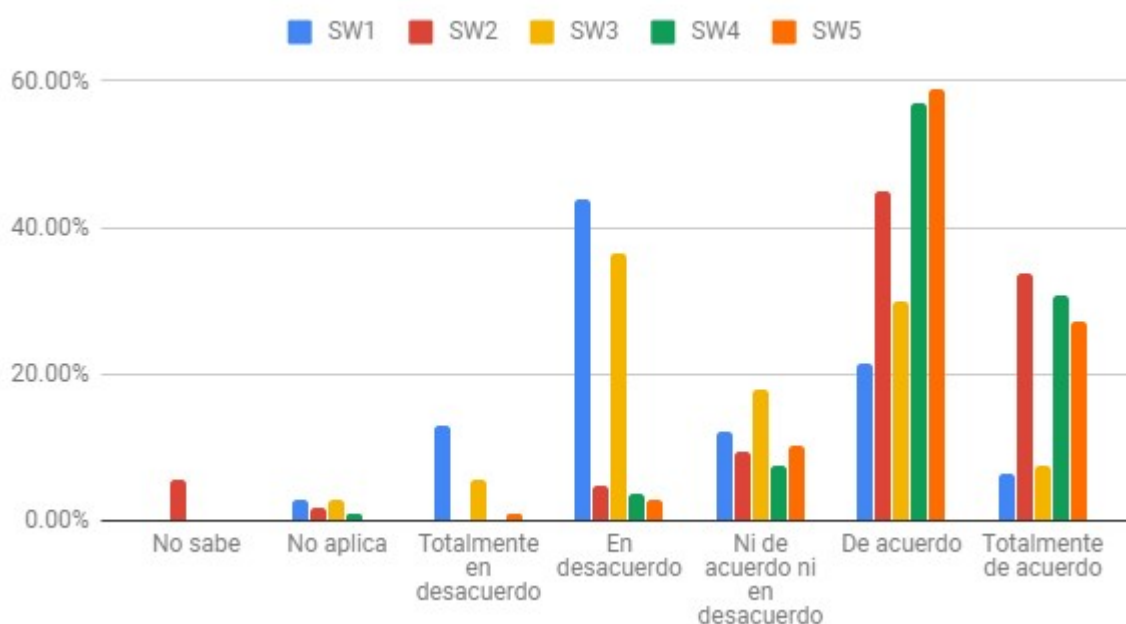


Gráfico 4. Fuente de elaboración: Propia, Valores Descriptivos de Software.

Con respecto a la variable Software, los resultados de las encuestas establecen que el software se convirtió en una herramienta necesaria para el desarrollo de los procesos de negocio y un apoyo oportuno en la toma de decisiones y estrategias de la empresa, debido a que el 87.85 % está de acuerdo que los sistemas de sus empresas apoyan a las tomas de decisiones,

adicionalmente el 78.50% de las empresas cuenta con software para la gestión y administración de los recursos.

Tabla 13. *Valores descriptivos de Software*

Pregunta	No sabe	No aplica	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
SW1. Algunos programas hacen los procesos de información muy difícil o lento en su empresa	0.00%	2.80%	13.08%	43.93%	12.15%	21.50%	6.54%
SW2. La economía de recursos (personal, suministro, etc.) está apoyada por el software o programas utilizados en su empresa	5.61%	1.87%	0.00%	4.67%	9.35%	44.86%	33.64%
SW3. Algunos programas utilizados en su empresa son muy especializados que requieran de equipos y personal muy técnico	0.00%	2.80%	5.61%	36.45%	17.76%	29.91%	7.48%
SW4. Los sistemas de información y programas utilizados apoyan oportunamente a toma de decisiones y estrategias en su empresa	0.00%	0.93%	0.00%	3.74%	7.48%	57.01%	30.84%
SW5. La forma como se ingresan los datos al sistema son fáciles y rápidos de diligenciar	0.00%	0.00%	0.93%	2.80%	10.28%	58.88%	27.10%

Tabla 13. Fuente de elaboración: Propia, Valores Descriptivos de Software.

También las empresas encuestadas indican que las aplicaciones en sus equipos cuentan con procesos ágiles para el ingreso de la información según el 85.98% de los encuestados y que tan solo para el 28.03% de los encuestados se les dificulta o hace lento la digitación de la información.

Los resultados anteriores reafirman las conclusiones de los estudios realizados por Gálvez, Riascos y Contreras (2014), en el que se consultó sobre la disponibilidad y utilización de 8 herramientas TIC en ambiente web y sobre su rendimiento tanto a nivel global, como específicamente en su rentabilidad, participación en el mercado, procesos internos, relaciones humanas y relaciones con el entorno, estas influyen positivamente sobre el rendimiento de las empresas PYMES.

Igualmente, en el estudio de Riascos y Aguilera (2011), en el cual se concluye que actualmente existe diversidad de paquetes de software que están mejorando la gestión del talento humano en todo tipo de organizaciones.

3.2.1.3 Telecomunicaciones.

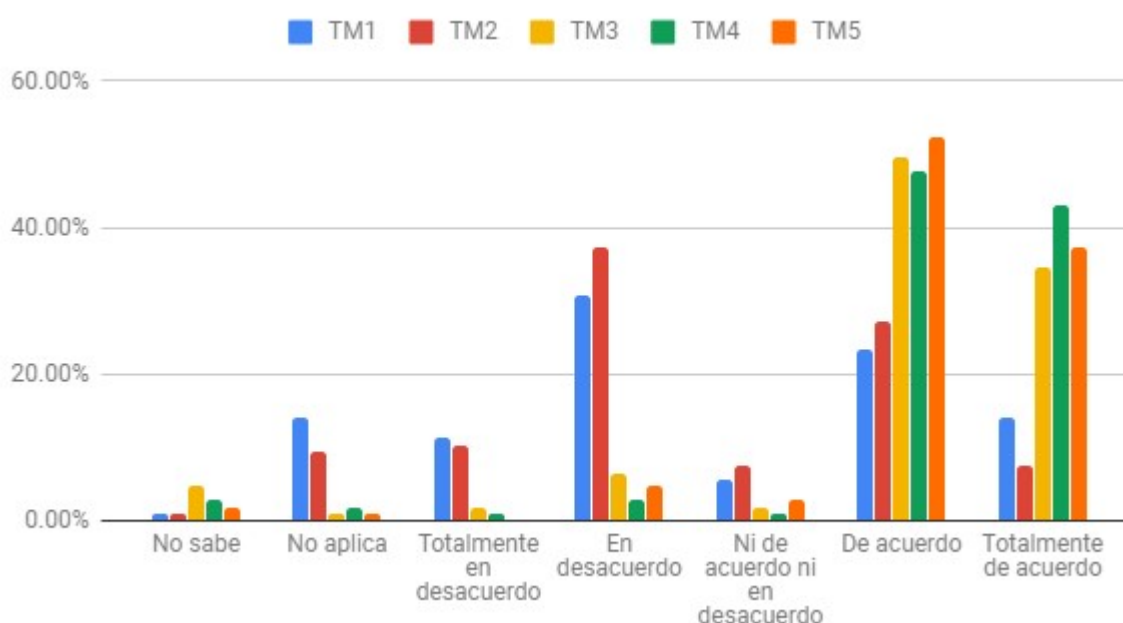


Gráfico 5. Fuente de elaboración: Propia, Valores Descriptivos de Telecomunicaciones.

Con respecto a la variable de Telecomunicaciones, los resultados de las encuestas establecen que las empresas cuentan con una red de datos en la cual interconectan equipos, con una velocidad óptima y con acceso a internet, lo cual les permite compartir servicios, recursos, información y realizar diversas transacciones online (comerciales, financieras o legales).

La tabla No. 14 evidencia que el 90.65% logran realizar a través de internet transacciones con organizaciones nacionales (Dian, Ministerios, Alcaldía, entre otros). Estos porcentajes son similares a la investigación “El desafío de las TIC en Argentina” (Novick y Rotondo, 2013), el cual presenta que en Argentina los sectores industriales, automotriz y de ingeniería superaron el 95% del uso de internet, donde la empresa articulaba la información a través del denominado trabajo interactivo. De esta manera se mejora la comunicación a lo largo de la cadena de valor y se incrementa la relación con el estado por medio de los servicios del gobierno digital (Huaroto, 2012).

Tabla 14. Valores descriptivos de Telecomunicaciones

	No sabe	No aplica	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
TM1. En su empresa tienen líneas telefónicas y/o teléfonos interconectados a los equipos de computo	0.93%	14.02%	11.21%	30.84%	5.61%	23.36%	14.02%
TM2. Los funcionarios de la empresa utilizan internet para realizar tareas de trabajo desde su casa	0.93%	9.35%	10.28%	37.38%	7.48%	27.10%	7.48%

TM3. En la empresa se utiliza internet para realizar trámites financieros y/o transacciones comerciales por medio de comercio electrónico	4.67%	0.93%	1.87%	6.54%	1.87%	49.53%	34.58%
TM4. La empresa usa internet para realizar trámites ante las instituciones del gobierno como La Dian, Ministerios, Alcaldía entre otros	2.80%	1.87%	0.93%	2.80%	0.93%	47.66%	42.99%
TM5. Se aprovecha de forma efectiva la red de datos para compartir programas, servicios y recursos	1.87%	0.93%	0.00%	4.67%	2.80%	52.34%	37.38%

Tabla 14. Fuente de elaboración: Propia, Valores Descriptivos de Telecomunicaciones.

También se destaca que el 89.42% de los encuestados indican que usan de manera efectiva la red empresarial para el uso de servicios, recursos y aplicaciones compartidas. Lo cual según Novick y Rotondo (2013) adquiere relevancia la calidad del acceso junto con el grado de incorporación y el aprovechamiento de los recursos de la red, generando de esta manera a la empresa nuevas dimensiones en el paradigma digital: “la calidad de la conectividad y grado de apropiación digital”.

3.2.2 Relación entre las herramientas TIC y la Productividad en las PYMES de Cali.

Para evidenciar la relación entre las TIC y la productividad en las PYMES de Cali, se utilizó el análisis inferencial para las variables Hardware, Software y Telecomunicaciones, en

donde se calcularon dos métricas: el valor-p del test de independencia Chi-Cuadrado¹ y el valor del coeficiente V.

De este modo, para realizar la comparación entre todos los ítems del cuestionario dentro de cada pilar, se fijó un nivel de significancia de $\alpha=0.05$ el cual fue contrastado con los valores-p.

Como complemento al test de independencia Chi-cuadrado se realiza el test V de Cramer, el cual consta de una corrección del coeficiente Chi-cuadrado, permitiendo obtener un índice con valor máximo 1 (que indica la máxima asociación entre variables) y valor mínimo de 0 que indica que no existe ningún tipo de asociación, obteniendo un indicador de la fuerza de la asociación que existe entre las variables bajo análisis.

3.2.2.1 Hardware.

El test de independencia Chi-cuadrado permite verificar si dos variables categóricas son independientes o no (es decir, si existe algún tipo de relación entre ellas lo que indicaría que una de ellas influye en la otra). Para esto se plantea el siguiente contraste estadístico de hipótesis:

H0: X e Y son independientes Vs H1: X e Y no son independientes

Para esto se realizó la construcción de una tabla de contingencia para el par de variables en comparación y se calculan las frecuencias observadas las cuales se contrastan con las frecuencias esperadas bajo la hipótesis de independencia. De tal manera, que si en dicho contraste las frecuencias observadas superan significativamente las esperadas bajo el supuesto de independencia se puede concluir que las variables bajo análisis no son independientes y presentan algún tipo de relación.

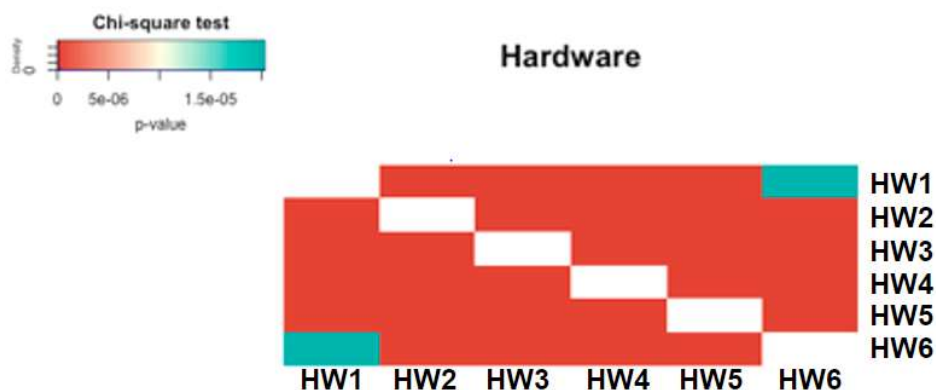


Gráfico 6. Fuente de elaboración: propia. Test Chi-Cuadrado de Hardware

Cómo se logra visualizar los gráficos de Chi-Cuadrado, existe una alta correlación entre las preguntas asociadas, lo cual representa que el direccionamiento de las preguntas es igual para la variable de Hardware.

Al realizar el análisis de las preguntas que más asociación tienen en el coeficiente V de Cramer, se encuentran que las preguntas HW2 y HW4, estas dos preguntas permiten identificar que las empresas perciben que los equipos (Computadores de escritorio, portátiles, tablets, etc.) son necesarios para el desarrollo de las actividades y deben estar ubicados de acuerdo al puesto de trabajo. Las preguntas HW2 y HW3, permite establecer que las empresas consideran que los equipos de cómputo están asignados y ubicados adecuadamente de acuerdo a los puestos de trabajo y que por ello la cantidad de los mismos es suficiente para apoyar la ejecución de los procesos de información. Las preguntas HW3 y HW4, permiten establecer que en las empresas perciben que existe la cantidad suficiente de equipos de cómputo para apoyar la ejecución de los procesos de información y que las condiciones locativas en que están los equipos de cómputo cumplen con normas de instalaciones físicas y eléctricas para el buen funcionamiento. Las preguntas HW6 y HW2 permite establecer que las empresas consideran que todos los equipos de cómputo funcionan bajo una red de datos o están interconectados entre ellos, lo que ayuda a

visualizar que los equipos de cómputo están asignados y ubicados adecuadamente de acuerdo con los puestos de trabajo.

Las preguntas con menor asociación con HW1 y HW6, lo que permite establecer que las empresas perciben que el mantenimiento de los equipos periódico no influye sobre que todos los equipos de cómputo funcionan bajo una red de datos o están interconectados entre ellos.

Lo anterior según la encuesta realizada por PWC (2015) la adquisición de equipos tecnológicos fue la principal razón de inversión con un 34%. Así mismo, se corrobora el estudio de Llano (2010), Análisis del impacto del programa MIPYME Digital del ministerio de Colombia, en el cual se establece que el 81% de las empresas de MIPYME Digital que adquirieron hardware y soluciones tecnológicas (software) han logrado impactos sobre su rentabilidad, gracias al aumento en las ventas y la reducción de costos.

Se entiende que las PYMES con respecto a las grandes empresas, tienen un mayor grado de dificultad para movilizar los recursos necesarios para la inversión en TI y por tanto el capital asignado lo invierten en tecnología que ha sido probada y que no requiere de un personal especializado (Oliva, Carvajal & Cataldo ,2018).

3.2.2.2 Software.



Gráfico 7. Fuente de elaboración: propia. Test Chi-Cuadrado de Software.

Cómo se logra visualizar los gráficos de Chi-Cuadrado existe una baja correlación entre las preguntas asociadas para la variable de Software.

Se realiza el análisis de las preguntas que muestran más correlación para esta variable, las cuales son las preguntas SW3 y SW4, estas preguntas muestran que las aplicaciones utilizadas por las empresas son de apoyo oportuno para las tomas de decisiones y requieren de un personal calificado para un buen uso. Las preguntas SW1 y SW3, permiten establecer que los encuestados perciben que algunos programas hacen los procesos de información muy difícil o lento en su empresa y que a su vez sean estos percibidos como muy especializados que requieran de equipos y personal muy técnico. Las preguntas SW4 y SW2, permiten establecer que las empresas perciben los sistemas de información y programas utilizados como un apoyo oportuno para la toma de decisiones y estrategias en su empresa, y a su vez la economía de recursos (personal, suministro, etc.) está apoyada por el software o programas utilizados en su empresa. Las preguntas SW5 y SW4, nos permite establecer que las empresas perciben que la forma como se ingresa los datos al sistema es de forma fácil y rápida, esto a su vez influye en que los sistemas de información y programas utilizados apoyan oportunamente a toma de decisiones y estrategias en su empresa.

Lo cual a través de un proceso de aprendizaje que se desarrolla por etapas, permite alcanzar un nivel de madurez que facilita el uso sofisticado de software de ERP y CRM. Esto permite generar un buen soporte en la toma de decisiones y propiciar una comunicación más efectiva con los clientes y proveedores, favoreciendo así la cadena de valor (Jones, Alderete y Motta, 2013).

Pero para el desarrollo de este aprendizaje se requiere de personal calificado y con las habilidades en aplicaciones especializadas, puesto que según Alderete y Gutiérrez (2012) las TIC sólo genera beneficios si se cuenta con las capacidades de absorción de la fuerza de trabajo. De lo

contrario como se mostró en la encuesta de PWC (2015) es la segunda razón por las cuales las PYMES no adoptan las tecnologías.

3.2.2.3 Telecomunicaciones.

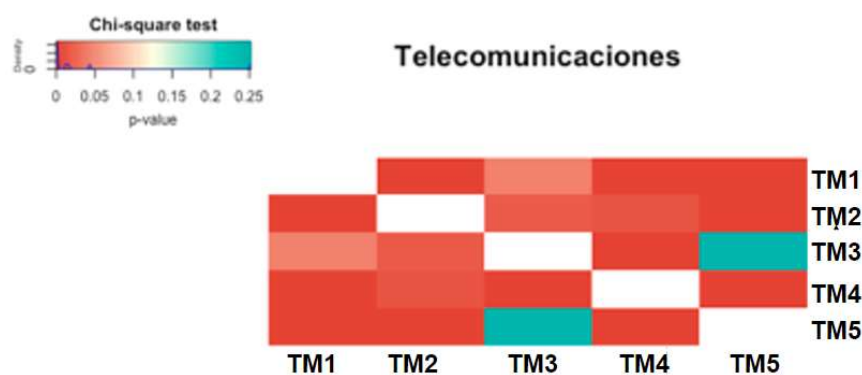


Gráfico 8. Fuente de elaboración: propia. Test Chi-Cuadrado de Telecomunicaciones.

Cómo se logra visualizar los gráficos de Chi-Cuadrado, existe una alta correlación entre las preguntas asociadas.

Al analizar las preguntas que demuestran una mayor asociación para esta variable se encuentran en las siguientes relaciones: las preguntas TM1 y TM2, permiten establecer que el tener líneas telefónicas y/o teléfonos interconectados a los equipos de cómputo influye para los funcionarios de la empresa utilizan internet para realizar tareas de trabajo desde su casa.

Las preguntas TM1 y TM3, permite establecer que el tener líneas telefónicas y/o teléfonos interconectados a los equipos de cómputo influye en el uso de internet para realizar trámites financieros y/o transacciones comerciales por medio de comercio electrónico.

Las preguntas TM1 y TM4, permiten establecer que el tener líneas telefónicas y/o teléfonos interconectados a los equipos de cómputo influye en el uso de internet para realizar trámites ante las instituciones del gobierno como La Dian, Ministerios, Alcaldía entre otros.

Las TM1 y TM5, permiten establecer que el tener las líneas telefónicas y/o teléfonos interconectados a los equipos de cómputo en la empresa influye en el aprovechamiento efectivo la red de datos para compartir programas, servicios y recursos.

Las preguntas TM2 y TM3, permiten establecer que los funcionarios de la empresa que utilizan internet para realizar tareas de trabajo desde su casa también utilizan internet para realizar trámites financieros y/o transacciones comerciales por medio de comercio electrónico.

Las preguntas TM2 y TM4, permiten establecer que los funcionarios de la empresa que utilizan internet para realizar tareas de trabajo desde su casa también usan internet para realizar trámites ante las instituciones del gobierno como La Dian, Ministerios, Alcaldía entre otros.

Las preguntas TM2 y TM5, permiten establecer que los funcionarios de la empresa que utilizan internet para realizar tareas de trabajo desde su casa también aprovechan de forma efectiva la red de datos para compartir programas, servicios y recursos.

Las preguntas TM3 y TM4, permiten establecer que los encuestados utilizan internet para realizar trámites financieros y/o transacciones comerciales por medio de comercio electrónico también usan internet para realizar trámites ante las instituciones del gobierno como La Dian, Ministerios, Alcaldía entre otros.

Las preguntas TM4 y TM5, permite establecer que los encuestados usan internet para realizar trámites ante las instituciones del gobierno como La Dian, Ministerios, Alcaldía entre otros aprovechan de forma efectiva la red de datos para compartir programas, servicios y recursos.

El uso de Internet ha sido identificado como un factor importante para el desarrollo de las actividades de manera interna y externa de los colaboradores, lo cual se puede dar por el uso de plataformas Web que les permite a las PYMES la oportunidad de ampliar su participación en el comercio internacional, desarrollar nuevos procesos y nichos de negocios, todo esto a través del acceso a información de una manera más eficiente y productiva (Meltzer & Marulanda, 2016). , permitiendo así a las PYMES reducir costos en las transacciones, minimizar errores en las transacciones, establecer canales de comunicación más directos y oportunos con clientes y proveedores.

3.2.2.4 Productividad.

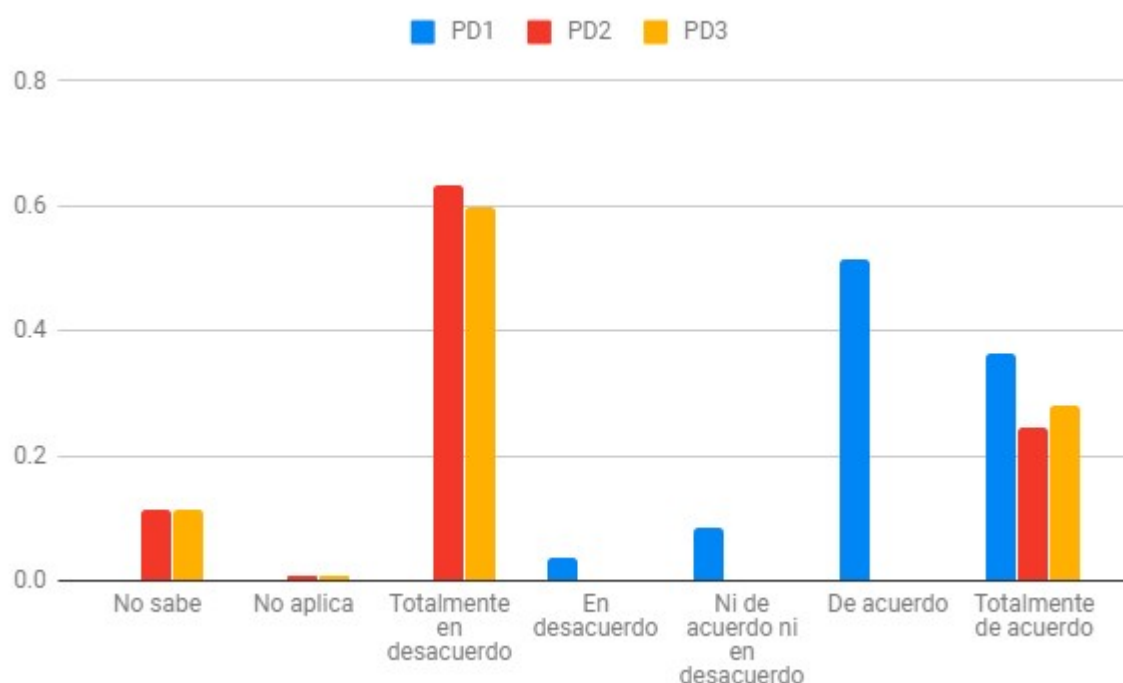


Gráfico 9. Fuente de elaboración: propia. Valores Descriptivos de Productividad.

A través de la estadística descriptiva, la tabla No. 15 se ilustran los resultados de las encuestas que permiten establecer que para el 87,8% de las empresas consideran que los sistemas de información son fundamentales para el crecimiento de la productividad, a pesar que en mayor proporción el 63,21% de las empresas encuestadas no apoyan la cadena de abastecimiento en una aplicación administrativa SCM; estos resultados nos permite ratificar lo establecido por Nurmilaakso (2009), quien afirma que: “tanto internet como Electronic Data Interchange (EDI), ERP y Customer Relationship Management (CRM) son sistemas que contribuyen a incrementar en forma significativa la productividad laboral, mientras que la disponibilidad de un sitio web o un Supply chain Management (SCM) no son significativas”.

Tabla 15. *Valores descriptivos de Productividad*

Pregunta	No sabe	No aplica	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El sistema de información en su empresa ha sido fundamental en el crecimiento de la productividad	0%	0%	0%	3.74%	8.41%	51.4%	36.45%
La cadena de abastecimiento se apoya en una aplicación administrativa SCM	11.32%	0.94%	63.21%	0%	0%	0%	24.53%

La toma de decisiones a nivel empresarial, están apoyadas con alguna aplicación administrativa BI	11.21%	0.93%	59.81%	0%	0%	0%	28.04%
---	--------	-------	--------	----	----	----	--------

Tabla 15. Fuente de elaboración: Propia, Valores Descriptivos de Productividad.

Pero también como lo demuestra la encuesta de PWC (2015) las barreras de acceso a las TIC para las PYMES de Colombia principalmente son; la falta de recursos económicos, no contar con el personal calificado y bajo conocimiento en tecnologías. Esto último hace que el capital en inversión se enfoque más en hardware que en aplicaciones para la administración y gestión de la información.

3.3 Influencia de las TIC en la productividad de las PYMES

Con la finalidad de cuantificar la relación existente entre los bloques de hardware, software y telecomunicaciones sobre la productividad. Se optó por el modelo PLS-PM (Partial Least Squares Path Modeling), el cual permite cuantificar la asociación a través de modelos de regresión entre variables latentes (o no observables) las cuales se miden a través de bloques de variables (Sanchez, 2013).

El modelo de mínimos cuadrados parciales en modelos de ruta (PLS-PM) consta de dos partes: el modelo interno (o estructural) y el modelo externo (o de medida). El modelo interno es la parte que explora las relaciones entre las variables latentes del modelo. Mientras, el modelo externo es el que cuantifica las relaciones entre cada variable latente con su propio bloque de variables observadas.

En este punto se distinguen dos casos de especial interés: el primero denominado modelo reflectivo, donde la variable latente se considera una causa de las variables medidas. El otro caso corresponde al modelo formativo, en el cual las variables observadas se consideran como variables predictoras de la variable latente.

De este modo, la estimación conjunta del modelo se realiza mediante un procedimiento iterativo, a partir de técnicas de remuestreo (bootstrap²) utilizando 500 repeticiones. En lo cual de manera inicial se asignaron de manera aleatoriamente los pesos o coeficientes que permiten dar una cuantificación de las variables latentes y posteriormente se aplican modelos de regresión lineal múltiple, repitiendo este proceso hasta alcanzar un nivel de convergencia deseado, realizando una actualización de los coeficientes estimados en cada etapa.

² Estimador Bootstrap

Sea la muestra de X_1, X_2, \dots, X_n observaciones y se requiere estimar un parámetro de una distribución $F(X_i)$ entonces para obtener un estimador de por medio de estimación Bootstrap procedemos de la siguiente manera generamos muestras de tamaño n con repetición a partir de la muestra observada:

A cada muestra le aplicamos $W(X)$

Obtenemos $\bar{W} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K W(X_k)$ donde K es el número de remuestreos.

En estadística, el método Bootstrap, es aplicado para estimar la medida de precisión de los estimadores muestrales denominado el error estándar del estimador. Esta técnica permite la estimación de la distribución muestral de cualquier estimador utilizando únicamente un método de remuestreo.

La aplicación del enfoque bootstrap permite obtener estimaciones de medidas de precisión así como la realización de contrastes de hipótesis en aquellas situaciones en las que no se dispone de información acerca de las distribución muestral de un estadístico o en casos en los que la distribución muestral es dependiente de parámetros desconocidos. Este es el caso del coeficiente de determinación, el índice de evaluación más generalizado en el contexto empírico, utilizado para evaluar el ajuste del modelo lineal de regresión.

López J. A., Elosua O. P. (2004). Estimaciones bootstrap para el coeficiente de determinación: un estudio de simulación. Revista Electrónica de Metodología Aplicada. 2004, Vol. 9 no 2, pp. 1-14

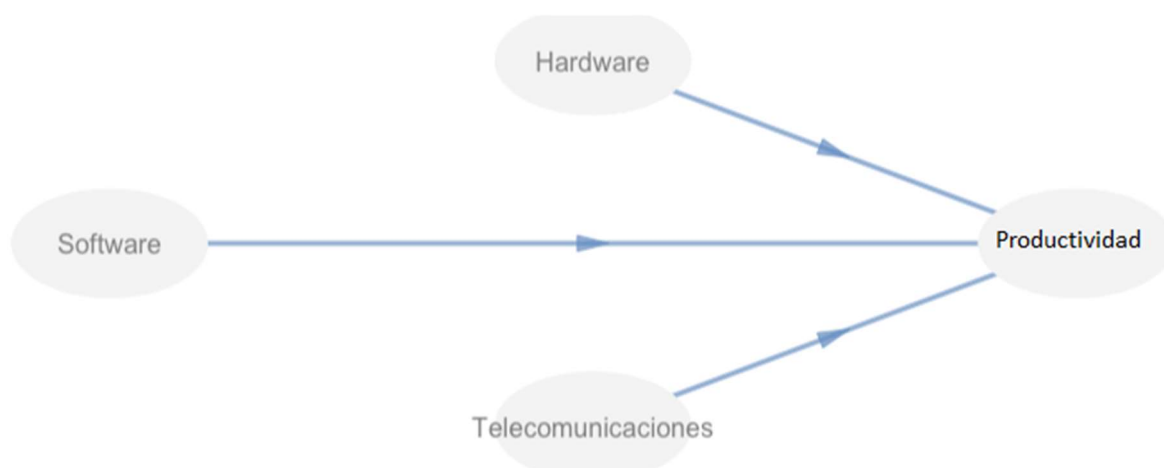


Gráfico 10. Fuente de elaboración: Propia. Modelo Teórico

Al examinar las correspondientes evaluaciones por remuestreo las de los intervalos del 95% de confianza de la distribución bootstrap (Percentiles 0.025 y 0.975), se observa como los tres coeficientes contienen el valor 0, lo que indica que las correlaciones estimadas no son estadísticamente significativas en la explicación de la productividad como se visualiza en la tabla No 16. Valores estimados.

Tabla 16. *Valores bootstrap estimados para el modelo teórico*

	Coficiente estimado	Coficiente promedio (bootstrap)	Error estándar (bootstrap)	Percentil 0.025	Percentil 0.975
Hardware → Producción	0.175976	0.166771	0.145990	-0.080766	0.424704
Software → Producción	-0.46384	-0.067953	0.377894	-0.566628	0.573528
Telecomunicaciones → Producción	0.10649	-0.118039	0.369223	-0.7455933	0.551835

Tabla 16. Fuente de elaboración: Propia. Valores bootstrap estimados para el modelo teórico.

En el gráfico No. 11. Modelo estimado se presentan las relaciones entre las variables Hardware, Software, Telecomunicaciones y Productividad, donde se visualiza que los bloques de Hardware y Telecomunicaciones muestran una correlación positiva sobre la productividad de 0.176 y de 0.1065 respectivamente.

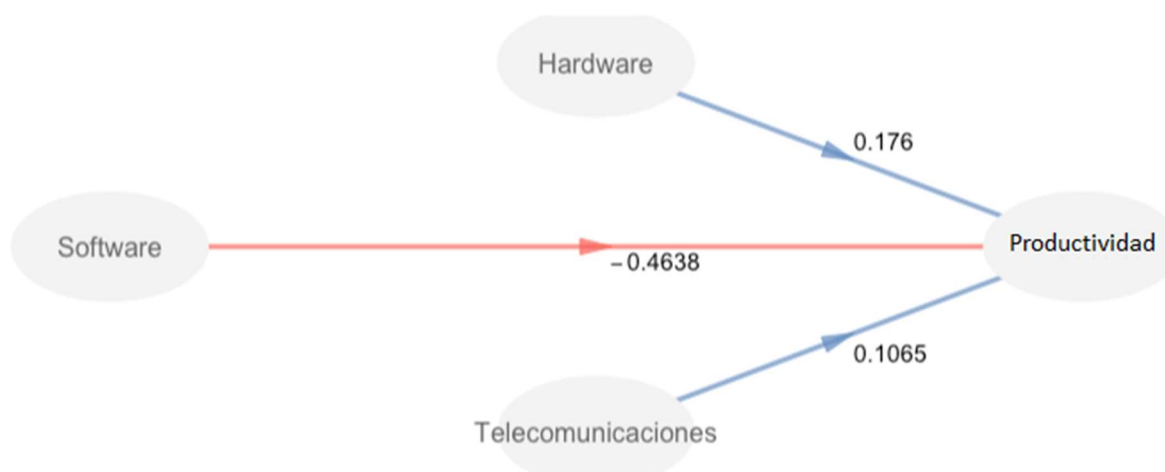


Gráfico 11. Fuente de Elaboración Propia. Modelo Estimado.

En contraste el software muestra una correlación negativa de -0.4638, lo que puede indicar relación mínima negativa para dicha variable, que a su vez implica que esta no es relevante al momento de explicar la variable de producción, esto puede deberse a que las PYMES están implementando Software que no es la adecuada para la infraestructura, o está siendo subutilizado, como también no enfocan la inversión de TIC orientada a la productividad, este tipo de incidencia se presenta en las empresas de crecimiento como las PYMES por el desconocimiento de las TIC y la falta de personal con las capacidades técnicas del Software utilizado, para la reducción de este tipo de problemas es necesario implementar procesos de aprendizaje, con la finalidad de conocer en detalle las funcionalidades del Software y así poder generar un impacto en la productividad (Clem, 2017).

Por otra parte, evaluando el coeficiente, se tiene que los bloques de Hardware, Software y telecomunicaciones sólo logran explicar un 41.03% de la variación total de la producción, dicho resultado puede deberse a que los bloques se encuentran influenciados por otros factores que no fueron evaluados como:

- Personal especializado
- Capacitación de personal
- Inversión de capital
- Estrategias de implementación

Como demostró la investigación “Impacto de las Tecnologías de la Información en la Productividad de las empresas Españolas”, este tipo de factores aportan e intervienen de manera directa e indirecta en las TIC, al influenciar en el desarrollo de las actividades, la adquisición de equipos, la implementación de herramientas idónea y donde al estar combinados con trabajadores cualificados logra generar un mayor impacto en la productividad.

Capítulo 4. Estrategias para el fortalecimiento de las TIC en función de la productividad de las PYMES

El término estrategia viene del griego strategos que significa “un general”. A su vez, esta palabra proviene de raíces que significan “ejército” y “acaudillar”. El verbo griego, stratego significa “planificar la destrucción de los enemigos en razón del uso eficaz de los recursos”. La RAE, define la estrategia como el arte de dirigir las operaciones militares, la traza de dirigir un asunto, o en un proceso regulable, es el conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. Para Dess y Lumpkin (2003) la dirección estratégica es "el conjunto de análisis, decisiones y acciones que una organización lleva a cabo para crear y mantener ventajas competitivas" (p. 3).

Peter Drucker, en su libro *The Practice of Management* (1954), afirmaba que la estrategia requiere que los gerentes analicen su situación presente y que la cambien si es necesario.

Mintzberg y Quinn (1997), en su libro *El Proceso Estratégico, Conceptos, Contextos y Casos*, define estrategia de la siguiente manera: es el patrón o plan que integra las principales metas y políticas de una organización y, a la vez, establece la secuencia coherente de las acciones a realizar. Las **metas** (u objetivos) establecen qué es lo que se va lograr y cuándo serán alcanzados los resultados, pero no establece cómo serán logrados. Las metas estratégicas son aquellas que afectan la dirección general y la viabilidad de la entidad. Las **políticas** son reglas que expresan lo que va ocurrir dentro de la acción, permiten tomar decisiones de contingencia para resolver los conflictos que existen. Los **programas** especifican la secuencia de las acciones necesarias para alcanzar los principales objetivos, asegura que se asignen los recursos necesarios. Las **decisiones estratégicas** son aquellas que establecen la orientación general de una empresa y su viabilidad máxima a la luz, moldean las verdaderas metas de la empresa y las que contribuyen a delinear los límites dentro de los cuales habrá de operar.

La planeación de TIC debe propiciar la orientación frente a los cambios tecnológicos del entorno, para aprovechar las oportunidades en beneficio de la organización. “Es importante que los directivos de las pequeñas y las medianas empresas se comprometan con la implementación del plan estratégico de sistemas de información y con la búsqueda en el corto y mediano plazo de la consolidación del sistema de información institucional.” (Rodríguez et al. 2013).

“Los modelos clásicos para la práctica habitual de la planificación estratégica identifican cuatro (4) ámbitos claros de trabajo: el análisis estratégico del negocio, el análisis estratégico de SI/TI, la formulación estratégica y la formalización del plan estratégico” (Escudero, 2008).

Además, la planeación debe permitir el análisis de aspectos misionales, la definición de objetivos,

el diseño de estrategias de desarrollo y velar por el mantenimiento de una estructura racional de ingresos y control de gastos. (Rodríguez et al. 2013).

Aguilera (2010), aborda el proceso de dirección estratégica desde los enfoques planteados por Dess y Lumpkin (2003); y Johnson y Scholes (1997); en los que se plantean tres etapas centrales: el análisis estratégico (análisis), la formulación estratégica (elección, decisión), y la implantación estratégica (acción).

- El **análisis estratégico** determina los aspectos claves para establecer la estrategia futura; de esta manera al analizar propósitos y objetivos, el entorno, realizar análisis interno, y valorar los activos intangibles, la empresa puede determinar su orientación estratégica e identificar cuál de las perspectivas de crecimiento favorece esa orientación.
- La **formulación de estrategias** permite establecer concretamente aquellas que se van a seguir; esta es la etapa clave para involucrar todo lo relacionado con la orientación al crecimiento empresarial, por cuanto la selección parte de un amplio abanico de posibilidades que le permiten a la organización definir dicho aspecto.
- La **implantación estratégica** se relaciona con la creación de las estrategias funcionales, los sistemas, las estructuras y los procesos necesarios para que la organización alcance los fines estratégicos; aquí se deben definir algunos indicadores que le permitan a la organización realizar comparaciones con períodos anteriores para evidenciar el cumplimiento de sus metas de crecimiento.

Merino y Pérez (2009), definen plan de acción como un tipo de plan que prioriza las iniciativas más importantes para cumplir con ciertos objetivos y metas, el cual debe conformarse por los siguientes apartados, de cara a lograr alcanzar los objetivos o fines establecidos: estrategias a seguir, los programas que se pueden emplear, las acciones inmediatas que se pueden

llevar a cabo, los recursos necesarios para cometer las mismas, la fecha de inicio y finalización de aquellas y también quién se encargará de ejercer como responsable

A continuación, se presenta la aplicación del proceso estratégico enfocado en fortalecer la optimización de las TIC en función de la productividad de las PYMES y un plan de acción para las estrategias definidas con el fin de fortalecer la utilización de las TIC.

4.1 Fortalezas y Debilidades

De acuerdo con los resultados obtenidos en el modelo teórico encontramos que la variable Hardware (0,176) y Telecomunicaciones (0,1065) inciden positivamente sobre la producción, mientras que la variable Software (-0,4638) presenta relación con impacto negativo sobre la productividad, a nivel total de las preguntas.

4.1.1 Identificación de fortalezas y debilidades a partir de los resultados del Análisis Exploratorio de Datos.

Con los resultados obtenidos en el análisis descriptivo, se identificaron las siguientes fortalezas y debilidades para cada una de las variables categóricas:

Nota: Se establece como fortaleza los ítems evaluados que obtuvieron un resultado mayor al 70% en las respuestas afirmativas, y debilidad los que obtuvieron menor resultado a dicho porcentaje.

4.1.1.1 Hardware.

El Hardware según el modelo analizado es la variable de mayor incidencia sobre la producción, como lo indica la encuesta PWC (2015) es el principal factor de inversión de las PYMES en las TIC. Según el análisis de los valores descriptivos encontramos con los siguientes resultados de aceptación sobre las preguntas:

Tabla 17. *Aceptación del Hardware*

Fortalezas	Resultado
HW2 - Los equipos de cómputo están asignado y ubicados adecuadamente de acuerdo a los puesto de trabajo	92,52%
HW3 - En su empresa existen la cantidad suficiente de equipos de cómputo para apoyar la ejecución de los procesos de información	88,79%
HW4 - Las condiciones locativas en que están los equipos de cómputo, cumplen con normas de instalaciones físicas y eléctricas para el buen funcionamiento	88,79%
HW5 - En su empresa se supervisa el buen funcionamiento de los equipos de computo	75,70%
HW6 - Todos los equipos de cómputo funcionan bajo una red de datos o están interconectados entre ellos.	93,46%
Debilidades	Resultado
HW1 - El mantenimiento de los equipos se realiza de forma periódica	63,55%

Tabla 17. Fuente de elaboración: propia, Aceptación del Hardware.

Como se muestra en la tabla de “Porcentajes descriptivos de aceptación”, las PYMES entienden que el Hardware juega un factor clave en las TIC y su efecto en la productividad, por tanto podemos definir como fortalezas para la variable Hardware en la PYMES, que las empresas cuentan con los dispositivos tecnológicos necesarios según la necesidad de sus áreas, a su vez cuentan las normas de seguridad de instalación y estos se encuentran interconectados a través de redes para el desarrollo oportuno y efectivo de las actividades diarias.

Se identifica que las empresas tienen debilidad para realizar mantenimiento preventivo a los equipos de forma periódica, este punto permite definir que no todas las empresas cuentan con mecanismos para el mantenimiento de los equipos, lo que puede generar un mayor gasto en

inversión de equipos, debido a que la mayoría de los dispositivos tecnológicos requieren de una revisión y soporte que le permita lograr una vida útil esperada. Por tanto, el no contar con un mantenimiento preventivo puede generar un fallo que deje obsoleto el dispositivo y por ende se hace necesario un reemplazo no programado.

Las PYMES entienden que el Hardware juega un factor clave en las TIC y su efecto en la productividad, por tanto, podemos definir como fortalezas la variable Hardware en la PYMES, que las empresas cuentan con los dispositivos tecnológicos necesarios según la necesidad de sus áreas, a su vez cuentan las normas de seguridad de instalación y estos se encuentran interconectados a través de redes para el desarrollo oportuno y efectivo de las actividades diarias.

4.1.1.2 Telecomunicaciones.

Las Telecomunicaciones es la variable de incidencia media sobre la producción, en esta se encontraron los siguientes valores de aceptación según los resultados:

Tabla 18. *Aceptación de las Telecomunicaciones*

Fortalezas	Resultado
TM3 - En la empresa se utiliza internet para realizar trámites financieros y/o transacciones comerciales por medio de comercio electrónico.	84,11%
TM4 - La empresa usa internet para realizar trámites ante las instituciones del gobierno como La Dian, Ministerios, Alcaldía entre otros.	90,65%
TM5 - Se aprovecha de forma efectiva la red de datos para compartir programas, servicios y recursos.	89,72%
Debilidades	Resultado

TM1 - En su empresa tienen líneas telefónicas y/o teléfonos interconectados a los equipos de cómputo.	37,38%
TM2 - Los funcionarios de la empresa utilizan internet para realizar tareas de trabajo desde su casa.	27,10%

Tabla 18. Fuente de elaboración: propia. Aceptación de las Telecomunicaciones

Los resultados nos permiten describir que las PYMES entienden que para competir en un mercado globalizado es necesario contar con canales y servicios intercomunicados que les permita contactar con sus proveedores y clientes de una forma efectiva y oportuna.

Esto permite establecer como fortaleza el uso del Internet, que es una de las herramientas clave para el desarrollo de transacciones, comunicaciones, acceso a la información y como un medio de expansión para las PYMES a nivel nacional como internacional. Junto con las redes locales que permiten transferir información y prestar servicios de la empresa, sin la necesidad de recurrir a servicios en la nube.

Por otro lado, se identifica como debilidad en las PYMES, la falta de líneas telefónicas conectadas a los equipos de cómputo y mecanismo o servicios a través de los cuales puedan acceder de manera remota a información de la empresa, por lo tanto, el desarrollo de toda su actividad debe ser realizada dentro de la empresa.

4.1.1.3 Software.

El Software es la variable de menor incidencia sobre la producción, en esta se encontraron los siguientes valores de aceptación según los resultados:

Tabla 19. *Aceptación del Software*

Fortalezas	Resultado
------------	-----------

SW1 - Algunos programas hacen los procesos de información muy difícil o lento en su empresa	28,03%
SW2 - La economía de recursos (personal, suministro, etc.) está apoyada por el software o programas utilizados en su empresa	78,50%
SW4 - Los sistemas de información y programas utilizados, apoyan oportunamente a toma de decisiones y estrategias en su empresa	87,85%
SW5 - La forma como se ingresa los datos al sistema son fáciles y rápidos de diligenciar	85,98%
Debilidades	Resultado
SW3 - Algunos programas utilizados en su empresa son muy especializados que requieran de equipos y personal muy técnico	37,38%

Tabla 19. Fuente de elaboración: propia, Aceptación del Software.

En este proceso descriptivo, se contempla como fortaleza que las PYMES apoyan la toma de decisiones, estrategias y gestión de recursos con software, los cuales cuentan con una digitación e inserción de datos sencilla.

Para la variable software se identificó que las empresas están adquiriendo software que requiere de personal calificado y que, al no contar con este tipo de personal, se está generando un problema en la inserción, digitación y el desarrollo de los procesos, los cuales pueden tomar más tiempo y no ser desarrollados de la manera adecuada e idónea por el software utilizado.

4.1.1.4 Productividad.

En la variable productividad nos encontramos con los siguientes resultados descriptivos:

Tabla 20. *Aceptación de productividad*

Fortalezas	Resultado
El sistema de información en su empresa ha sido fundamental en el crecimiento de la productividad	87,85%
Debilidades	Resultado
La cadena de abastecimiento se apoya en una aplicación administrativa SCM	24,53%
La toma de decisiones a nivel empresarial, están apoyadas con alguna aplicación administrativa BI	28,04%

Tabla 20. Fuente de elaboración: Propia, Aceptación de Productividad.

Podemos establecer como fortaleza que las PYMES consideran fundamental el uso de sistemas de información para el crecimiento de la productividad, esto cómo se logró visualizar en las variables de Hardware, Software y Telecomunicaciones, las cuales arrojaron un alto nivel de aceptación en adquisición de herramientas y mecanismo de TIC para el desarrollo de los procesos y actividades diarias en las PYMES.

Pero en contraste se encuentra como debilidades que la adquisición de aplicaciones de tipo SCM (Supply Chain Management) como apoyo al abastecimiento, no están siendo implementadas, cuando este tipo de aplicaciones implementan un conjunto de técnicas y mejores prácticas internacionales, en pro de buscar un mayor rendimiento de los procesos, permitiendo disminuir los costos y generar así un valor agregado para el cliente o el producto, al estar alineado y sincronizados los procesos de abastecimiento, manufacturación, distribución y planeación.

También la implementación de software de BI para la toma de decisiones, generan una debilidad para la productividad, dado que tan solo su aprobación es del 28.04%. En este tipo de

software se ejecutan procesos de procesamiento, análisis y desarrollo de reportes que les permite a las empresas evaluar los resultados para la contribución una mejor gestión de las actividades.

4.2 Formulación de Estrategias

Con la identificación de debilidades de las PYMES, se establecieron los siguientes objetivos estratégicos para fortalecer la optimización de las TIC en función de la productividad de las PYMES:

- Desarrollar planes y/o programas de mantenimiento preventivo de los dispositivos tecnológicos, los cuales sean ejecutados de manera periódica.
- Implementar líneas telefónicas y/o teléfonos interconectados a los equipos de cómputo en la empresa.
- Establecer procesos y mecanismo que le permita a los colaboradores acceder a la información y/o servicios de la empresa de manera remota a través del uso de Internet.
- Establecer procesos de enseñanza en los cuales se permita explicar el manejo del software más sofisticado, permitiendo gestionar y usar el software de manera adecuada y óptima para el desarrollo de los procesos.
- Implementar una aplicación administrativa SCM para apoyar la cadena de abastecimiento.
- Implementar una aplicación administrativa BI para apoyar la toma de decisiones a nivel empresarial.

4.3 Planes de acción

A continuación, se presentan los planes de acción propuestos para la implementación de las estrategias definidas:

4.3.1 Plan de acción de Mantenimiento.

- **Objetivo:** Desarrollar planes y/o programas de mantenimiento preventivo de los dispositivos tecnológicos, los cuales sean ejecutados de manera periódica.

Tabla 21. *Mantenimiento preventivo*

Actividad	Responsable	F. inicio	F. fin
Definir la periodicidad del mantenimiento de los equipos. Se recomienda una vez al año. Se debe validar el ambiente en el que se mueve el equipo.	PYME	02/01/2019	09/01/2019
Definir el alcance del mantenimiento de los equipos. Básico: Sopleteo, eliminación de cookies. Y tan complejo: como hacerle desfragmentación y depuración de cierto tipo de archivo que no debería tener de acuerdo con las políticas de la empresa. Se puede incluir actividades de inventario de equipos de cómputo o en su defecto validación.	PYME	10/01/2019	24/01/2019
Definir la población a la cual se le debe realizar el mantenimiento.	PYME	25/01/2019	31/01/2019
Establecer fecha inicio y fecha fin del mantenimiento.	PYME	01/02/2019	04/02/2019
Definir responsables de la ejecución del mantenimiento (interno o tercerizar).	PYME	05/02/2019	08/02/2019
Definir la plantilla con el plan de mantenimiento, el cual contempla: alcance, responsables, fechas, entregables de informes, escalamiento jerárquico de las situaciones que se puedan presentar durante la actividad.	PYME	11/02/2019	15/02/2019

Tabla 21. Fuente de elaboración: propia, Mantenimiento preventivo.

4.3.2 Plan de acción Múltiples interconexiones IP.

- **Objetivo:** Implementar líneas telefónicas y/o teléfonos interconectados a los equipos de cómputo en la empresa.

Tabla 22. *Implementar telefonía IP*

Actividad	Responsable	F. inicio	F. fin
Identificar áreas y cantidad de personas que requieren llamar telefónicamente	PYME	02/01/2019	09/01/2019
Cotizar con empresas que configuran e instalan telefonía IP	PYME- Proveedores TIC	10/01/2019	24/01/2019
Adquirir y configurar servidor con Elastix	PYME- Proveedores TIC	25/01/2019	22/02/2019
Adquirir Dispositivo Gateway Dismar de 8 puertos: 4 FXS- 4FXO	PYME	25/01/2019	08/02/2019
Configurar la planta telefónica- Buzón de voz	PYME- Proveedores TIC	25/02/2019	02/03/2019
Adquisición de diademas.	PYME	30/01/2019	14/02/2019
Instalar puntos de red necesarios	Proveedor TIC	15/02/2019	15/03/2019
Establecer matriz de permisos para llamadas interna- local- nacional e internacional	PYME	02/01/2019	15/02/2019
Instalar softphone Xlite en los equipos de cómputo y configurar las extensiones.	Proveedor TIC	22/02/2019	29/03/2019
Capacitación funcional en telefonía IP	PYME Proveedor TIC	01/04/2019	12/04/2019
Generar directorio telefónico empresarial	PYME Proveedor TIC	22/02/2019	29/03/2019
Definir esquema de soporte para su mantenimiento	PYME Proveedor TIC	15/02/2019	22/02/2019

Entregar el servicio a soporte	PYME Proveedor TIC	01/04/2019	08/04/2019
--------------------------------	-----------------------	------------	------------

Tabla 22. Fuente de elaboración: propia, Implementar telefonía IP.

4.3.3 Plan de acción de Acceso Remoto.

- **Objetivo:** Establecer procesos y mecanismo que le permita a los colaboradores acceder a la información y/o servicios de la empresa de manera remota a través del uso de Internet.

Tabla 23. *Acceso remoto*

Actividad	Responsable	F. inicio	F. fin
Evaluar cargos que requieren trabajar remoto.	Informática- Á. funcionales	02/01/2019	09/01/2019
Definir políticas para el uso de Teletrabajo.	G. Humana- Informática	02/01/2019	24/01/2019
Cotizar herramientas para el acceso remoto a la información y/o servicios de la empresa	Informática PYME- Proveedores TIC	14/01/2019	25/01/2019
Definir servicios a acceder remotamente.	Informática- Á. funcionales	28/01/2019	08/02/2019
Definir perfiles de acceso remoto	Informática- Á. funcionales	11/02/2019	22/02/2019
Crear usuario de acceso a VPN	Informática	25/02/2019	08/03/2019
Configurar VPN IPSEC en el firewall. VPN LAN to Client	Proveedor TIC	11/02/2019	08/03/2019
Crear grupos de acceso de empleados en VPN	Proveedor TIC	11/03/2019	22/03/2019

Configurar aplicación Client VPN de acceso en los equipos: FortiClient	Informática PYME- Proveedor TIC	18/03/2019	29/03/2019
Capacitar en la aplicación VPN y acceso los recursos corporativos remotamente	PYME- Proveedor TIC	01/04/2019	12/04/2019
Definir esquema de soporte para su mantenimiento	Informática PYME Proveedor TIC	19/03/2019	22/03/2019
Entregar el servicio a soporte para la atención de incidentes relacionados	Informática PYME Proveedor TIC	26/03/2019	29/03/2019

Tabla 23. Fuente de elaboración: propia, Acceso remoto.

4.3.4 Plan de acción Software Sofisticados.

- **Objetivo:** Establecer procesos de enseñanza en los cuales se permita explicar el manejo del software más sofisticado, permitiendo gestionar y usar el software de manera adecuada y óptima para el desarrollo de los procesos.

Tabla 24. *Software sofisticado*

Actividad	Responsable	F. inicio	F. fin
Definir los software que son percibidos como sofisticados.	G. Humana- Informática Funcionales	02/01/2019	09/01/2019
Definir la audiencia que usa el software, estas son las personas que harán parte del proceso de enseñanza.	G. Humana- Informática Funcionales	10/01/2019	24/01/2019
Establecer los medios por los cuales se puede aprender del software: Demos, manuales, capacitaciones presenciales, e-learning.	G. Humana- Informática	25/01/2019	31/01/2019
Establecer fecha inicio y fecha fin para las capacitaciones, ejecución de los demos y/o lectura de manuales.	G. Humana	01/02/2019	04/02/2019

Definir las evaluaciones, con el fin de corroborar que las personas están adquiriendo el conocimiento requerido. Se recomienda que estas evaluaciones sean prácticas.	G. Humana-Informática	05/02/2019	08/02/2019
Retroalimentar a los colaboradores sobre el resultado, próximas acciones a tomar.	G. Humana	11/02/2019	15/02/2019

Tabla 24. Fuente de elaboración: propia, Software sofisticado.

4.2.5 Plan de acción Implementación de SCM.

Objetivo: Implementar una aplicación administrativa SCM para apoyar la cadena de abastecimiento.

Tabla 25. *Implementar aplicación SCM*

Actividad	Responsable	F. inicio	F. fin
Definir los procesos involucrados en la cadena de suministro.	PYME	02/01/2019	31/01/2019
Identificar cuáles procesos requieren ser apoyados por una aplicación SCM	PYME	01/02/2019	15/02/2019
Evaluar y cotizar aplicaciones existentes en el mercado	PYME-Proveedores ASP	18/02/2019	15/03/2019
Evaluar los proveedores que ofrecen las aplicaciones	PYME	18/03/2019	22/03/2019
Comprar y adquirir licencias de la aplicación a implementar	PYME	26/03/2019	17/04/2019
Cotizar y adquirir el hardware requerido para instalar la aplicación SCM	PYME	26/03/2019	17/04/2019
Configurar recursos tecnológicos requeridos para instalar la aplicación (Servidores: aplicación, BD- web) y Accesos).	Proveedores ASP	22/04/2019	03/05/2019

Instalar la aplicación SCM	Proveedor ASP	06/05/2019	10/05/2019
Cargar los datos requeridos para iniciar con la operación de la aplicación	PYME- Proveedor ASP	03/05/2019	24/05/2019
Definir integraciones con otras aplicaciones (de proveedores e internas)	PYME- Proveedor ASP	13/05/2019	24/05/2019
Configurar los procesos en la aplicación	PYME- Proveedor ASP	27/05/2019	31/07/2019
Ejecutar pruebas de los procesos que apoya la aplicación	PYME- Proveedor ASP	27/05/2019	31/07/2019
Ajustar procesos de la operación impactados por la aplicación.	PYME	02/07/2019	30/08/2019
Definir matriz de acceso de la aplicación SCM	PYME	02/07/2019	30/08/2019
Otorgar accesos a la aplicación	PYME- Proveedor ASP	05/08/2019	13/09/2019
Implantar en productivo la aplicación SCM	PYME- Proveedor ASP	01/08/2019	09/08/2019
Capacitar a los funcionales en la aplicación SCM	PYME Proveedor ASP	01/08/2019	15/08/2019
Definir esquema de soporte para su mantenimiento	PYME Proveedor ASP	12/08/2019	14/08/2019

Entregar el servicio a soporte para la atención de incidentes relacionados	PYME	12/08/2019	16/08/2019
Definir periodicidad de actualización y mejoras en la aplicación.	PYME Proveedor ASP	15/08/2019	16/08/2019

Tabla 25. Fuente de elaboración: propia, Implementar aplicación SCM.

4.2.6 Plan de acción Aplicaciones de BI.

- **Objetivo:** Implementar una aplicación administrativa BI para apoyar la toma de decisiones a nivel empresarial.

Tabla 26. *Implementar aplicación BI*

Actividad	Responsable	F. inicio	F. fin
Definir los KPIs o indicadores de las decisiones que requieran tomar. Se propone iniciar con los indicadores financieros (contable) y comerciales (ventas).	Á. funcionales	02/01/2019	29/03/2019
Identificar las fuentes de información (excel-archivos planos- BD).	Á. funcionales - Proveedor BI	01/02/2019	29/03/2019
Cotizar con proveedores la implementación de una herramienta con respecto a los requerimientos identificados en los puntos anteriores.	Informática PYME- Proveedor BI	01/04/2019	30/04/2019
Cotizar y adquirir un servidor para la instalación de la aplicación y el procesamiento de la información.	Informática PYME	01/04/2019	15/04/2019
Crear un repositorio de archivos centralizado	Informática PYME	22/04/2019	03/05/2019
Instalar la aplicación de BI. Se recomienda Pentaho (free).	Proveedor BI	06/05/2019	10/05/2019

Estructurar el modelo de datos de acuerdo a la información transaccional y dimensional que contiene las reglas de negocio para la toma de decisiones.	Proveedor BI	13/05/2019	13/08/2019
Diseñar front de los indicadores, cuadros de mando e informes predefinidos.	Proveedor BI PYME	14/08/2019	28/08/2019
Pruebas de los indicadores	Proveedor BI PYME	29/08/2019	13/09/2019
Paso a productivo de los indicadores	Proveedor BI	16/09/2019	20/09/2019
Creación de usuario y asignación de permisos para la generación de la información	Proveedor BI	16/09/2019	20/09/2019
Definición del esquema de soporte y mantenimiento.	PYME- Proveedor BI	16/09/2019	20/09/2019
Capacitación técnica y funcional de la solución de inteligencia de negocios.	PYME- Proveedor BI	16/09/2019	20/09/2019

Tabla 26. Fuente de elaboración: propia, Implementar aplicación BI.

Conclusiones

El objetivo de este trabajo fue analizar cómo las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) utilizadas como herramientas y mecanismos benefician la productividad de las PYMES en la ciudad Santiago de Cali. De los resultados obtenidos se concluye que las PYMES implementan e incorporan distintas herramientas y aplicaciones TIC para el desarrollo de los procesos y las actividades de la empresa. A través de la adquisición de dispositivos tecnológicos cumplen con las necesidades de los puestos de trabajo, en los que se requiere el uso de herramientas de la información, acceso a servicios e información compartida por red y el acceso a internet para el desarrollo de transacciones comerciales y/o legales. Lo cual es apoyado

con software para la gestión de los recursos (personal, suministros, etc.) que permiten una digitación de la información rápida y fácil.

Pero esta implementación y adquisición de TIC en las PYMES no beneficia la productividad, dado que el resultado descriptivos representan un alto nivel de aprobación y adopción de las variables evaluadas ; Hardware, Software y Telecomunicaciones, pero los valores descriptivos de Productividad no superan una aprobación de 30%, lo cual en el proceso de correlación arroja que tan solo las TIC representan el 41% de la Productividad y donde la variable de Software presenta un correlación negativa de -0.4638. Este resultado es consistente con investigaciones mencionadas y demuestra que las PYMES están adoptando e incorporan las TIC sin ningún tipo de estrategia, con un desconocimiento sobre las tecnologías y no se encuentran alineadas con el plan estratégico de la empresa. Las TIC por sí solas no generan un beneficio para la productividad, por ende, al adquirir e implementar tecnologías que no son las idóneas para la infraestructura y/o estructura organizacional de las PYMES genera es una subutilización de los recursos de TIC.

Recomendaciones

Se recomienda que la implementación de las TIC sea asistida a través de una planeación estratégica en la cual se tenga claridad del objetivo de la solución a implementar, para así lograr desarrollar el crecimiento, la innovación y la competitividad de la empresa, al adquirir e implementar tecnología que beneficia la productividad. Estos planes estratégicos pueden ser completados con procesos de capacitación que juegan un papel clave en el desarrollo de conocimiento en nuevas tecnologías e influyen directamente sobre el uso de las TIC, permitiendo desarrollar un personal calificado, con las habilidades para el uso efectivo y eficaz de las TIC.

A su vez estos planes estratégicos pueden ser implementados y coordinados con los planes del gobierno, que fomentan adopción y uso de las TIC, como apoyo clave para el desarrollo y supervivencia de las PYMES. En este trabajo se presentaron proyectos como: Vive Digital e Impulsa, los cuales presentan propuestas de capacitación, procesos de inversión y acompañamiento en procesos de implementación de las TIC.

Para terminar en este trabajo se propone un plan estratégico de implementación de TIC, basado en los resultados descriptivos y de correlación, para el caso se analizaron las respuestas con un 70% de aprobación como fortalezas y en menor grado como debilidades. Con esto se llevó a cabo un proceso de planes de acciones, para cada tipo de debilidad presentada sobre las variables de Software, Hardware, Telecomunicaciones y Productividad, para esta última variable se establecen propuestas de implementación de indicadores y herramientas de Software que permitan alinear la implementación con la adopción.

Referencias

- Accounting Today. (2017). Vol. 31 Issue 9, pp 44-52. 5p.
- Aguilera, A., (2010). *Direccionamiento estratégico y crecimiento empresarial: algunas reflexiones en torno a su relación*. Revista científica Pensamiento y Gestión. Núm. 28.
- Aguilera, A., Ávila, G., & Solano, O., (2017). *Las TIC en la formulación estratégica de las pymes de Santiago de Cali – Colombia*. Unilibre. enero- junio 2017, Vol. 13 Núm. 1, p 102- 111.
- Alderete, M. (2012). *Medición de las tecnologías de la información y la comunicación en empresas de servicios de Colombia*. Cuadernos de Administración, julio-diciembre 2012, Vol. 25 Núm. 45, p 39-62.
- Álvarez A., Martelo R., Puella P. (2012). *TICS en las PYMES: Herramienta útil para aumentar la competitividad*. Cartagena - Colombia: Revista Virtual, Universidad San Buenaventura. Vol. 3 No 5.
- ANIF. (2017). La Gran Encuesta PYME - Informe de Resultados primer Semestre. Bogotá, Colombia.
- Antoinette, A. (2017). *Cloud momentum : More firms are embracing the technology*.
- Armero, S. (2011). *Mantenimiento de Computadores*. Sello Editorial Universidad del Cauca.
- Asonbancaria. (2018). Supervivencia de las MiPymes: un problema a resolver. *Semana económica 2018*. Edición 1145.
- Brynjolfsson, E., Malone, T. W., Gurbaxani, V., & Kambil, A. (1994). *Does information technology lead to smaller firms*. Management Science, 40(12), 1628-1644
- Cabarcas A., Martelo, R., y Puella P. (2016). *TICS en las PYMES: Herramienta útil para aumentar la competitividad*. Gimatega: Universidad de Cartagena.
- Cabero, J. (1998) *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas*. En Lorenzo, M. y otros (coords): *Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales* (pp. 197-206). Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Cabero, J. (2007). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid- España: McGraw- Hill.
- Cámara de Comercio Cali. (2018). Balance socioeconómico de Cali. *Informe presentado a Superintendencia de Industria y Comercio*.
- Cámara de Comercio Cali. (2018). Informes Económico. *Ritmo Empresarial*. Vol. 9.

- Canals, J. (2001). *La estrategia de la empresa en la era de internet*. Recuperado de http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE_793_57-75__8FB379B613928AC476BE3A4ED838214F.pdf
- Castro A., Ávila, G. y Solano, O. (2017). Las TIC en la formulación estratégica de las pymes de Santiago de Cali. *Administración Unilibre*. Vol. 13.
- Cerón, M., Azpeitia, E., Tapia, J., y Rivera, M. (2018). *Las tecnologías de la información y comunicación en las micro, pequeñas y medianas empresas en el sur de Jalisco*. *Revista Global de Negocios*. Vol. 6, Núm 1, pp. 1-13.
- Chinkes, E. (2006). Business Intelligence / Data warehouse. *e-economics*. Buenos Aires, Argentina: FCE Universidad de Buenos Aires. Recuperado de http://e-economics.eco.unc.edu.ar/archivos/_2/U5-DW-BI-09.pdf
- Clem Tisdell, (2017) "*Information technology's impacts on productivity and welfare: a review*", *International Journal of Social Economics*, Vol. 44 Issue: 3, pp.400-413
- Colombia Digital. (2015). Cloud computing para pymes: el llamado es a reinventarse. Recuperado de Colombia Digital Sitio web: <https://colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/item/8406-cloud-computing-para-pymes-el-llamado-es-a-reinventarse.html>
- Consejo Profesional de Ciencias Económicas (2015). Impacto de la tecnología en las organizaciones: "Los retos del futuro: Tecnología y personas". *XII Congreso Internacional de administración*. Argentina.
- Controller's Report. (2014). Cloud computing increases savings
- CRC (2017). Reporte de Industria Sector TIC 2017, Colombia, Julio 2018.
- Díaz C., y Torrent S. (2010). ¿Pueden el uso de las TIC y los activos intangibles mejorar la competitividad? *Estudios de economía aplicada*. Vol 28-2. pp. 1-22.
- Dess, G.G. y Lumpkin, G.T. (2003). *Dirección estratégica: Creando ventajas competitivas*. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana.
- Drucker, P. (1954), *The Practice of Management*.
- Gálvez E. (2014). Tecnologías de información y comunicación, e innovación en las MIPYMES de Colombia. *Cuadernos de Administración*, 30.
- Gálvez E., Riascos S. y Contreras F. (2014). Influencia de las tecnologías de la información y comunicación en el rendimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas. *Estudios Gerenciales*, 30, 355–364.

- Gitlow, H. S. y Gitlow, S. J. (1989). *Cómo mejorar la calidad y la productividad con el método Deming*. Bogotá, Colombia: Norma.
- Gutiérrez, H. (2014). *Calidad y Productividad*. México, D.F., México: Mc Graw Hill Education
- González P. (2015). *Implantación de un Sistema ERP en una PyME*. UOC, España.
- Ha, Y. M., & Ahn, H. J. (2014). Factors affecting the performance of Enterprise Resource Planning (ERP) systems in the post-implementation stage. *Behaviour & Information Technology*, 33(10), 1065-1081.
- Hamidian, B., y Ospino, G. (2015). ¿Por qué los sistemas de información son esenciales?. *ANUARIO*. Vol. 38.
- Herederó, C., López, J., Romo, S., Salgado, S., Montero, A. y Nájera, J. (2006). *Dirección y gestión de los sistemas de información en la empresa: Una Visión Integradora*. Madrid: ESIC Editorial.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw-Hill. Quinta Edición.
- Huaroto, C. (2012). *El Uso de Internet y la Productividad de las Microempresas: Evidencias del Caso Peruano (2007-2010)*. Lima, Perú: Instituto de Estudios Peruanos.
- INTECO. (2011). *Riesgos y amenazas en cloud computing*. España: Instituto nacional de Tecnologías de la información.
- Jiménez, A.H. (2011). *La gestión integral para incrementar la productividad en las pymes*. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Jones C., Alderete M., y Motta J. (2013). Adopción del comercio electrónico en Micro, Pequeñas y Medianas empresas comerciales y de servicios de Córdoba, Argentina: *Cuaderno de Administración, Universidad del Valle*, Vol 29 No 50.
- León, O., y Palma E. (2017). Relación de las Tecnologías de Información y comunicación en los procesos de innovación empresarial. *Revisión de la literatura. I+D Revista de Investigaciones*, 11(2).
- Litan, R. y Rivlin, A. (2001). Projecting the economic impact of the Internet. *The American Economic Review*, 91(2), pp. 313-317.
- Llano, N. (2010). *Análisis de impacto del programa Mipyme digital del ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones como dinamizador de la oferta y demanda de productos*

- y servicios TIC para las Pymes Colombiana (Tesis de maestría). Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- López, E. (2013). La creciente importancia de las TI en las organizaciones modernas. *América Economía*.
- Meltzer J., & Marulanda C. (2016). *Digital Colombia: maximizing the global internet and data for sustainable and inclusive growth, global economy & development*
- Ministerio de Comunicaciones Republica de Colombia. (2008). Plan Nacional TIC 2008-1019. Recuperado de: <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/ColombiaPlanNacionalTIC.pdf>
- MinTIC. (2017). Ley 1341. 2017-09-30. MinTIC. Recuperado de: http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf
- MinTIC. (2018). Plan vive Digital para la gente. MinTIC. Recuperado de: https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-8247_recurso_4.pdf
- Mintzberg, H., Brian J., & Voyer, J. (1997). *El Proceso Estratégico. Conceptos, Contextos y Casos*. México: Editorial Prentice Hall. Primera Edición (Edición Breve)
- Novic, M., y Rotondo, S. (2013). *El desafío de las TIC en Argentina: Crear capacidades para la generación de empleo*. Santiago de Chile : Naciones Unidas.
- NurmiLaakso, J. (2009). ICT solutions and labor productivity: evidence from firm-level data. *Electronic Commerce Research*, 9: 173-181.
- Oliva, R., Carvajal, K., y Cataldo, A. (2018). Impacto de TI en las pequeñas y medianas empresas ¿es su efecto moderado por la intensidad de uso de TI de la industria?, *Journal of Technology Management & Innovation*, 13(2), 82-93.
- Peirano, F. y Suárez, D. (2006). Las economías por informatización como una forma de captar el impacto de las TICs en el desempeño de las empresas. *En las memorias del Congreso Internacional de Información*, 9a.ed. La Habana 17-21 de abril.
- Pérez, J., Merino, M. (2009). *Definición de plan de acción*. Recuperado de <https://definicion.de/plan-de-accion/>
- Peslak, A. R. (2012). *Industry variables affecting ERP success and status*. *International Journal of Enterprise Information Systems*, 8(3), 15+. Retrieved from <http://go.galegroup.com/bd.univalle.edu.co/ps/i.do?p=CDB&sw=w&u=univalle&v=2.1&it=r&id=GALE%7CA301870990&asid=f92c5270a15798f2c1559c31d9f4a129>

- Plottier, C., Rovira, S. y Stumpo, G. (2013). *Una iniciativa sectorial para la difusión de las TIC en las empresas. La experiencia del Uruguay*. Naciones Unidas: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Porter, M., & Millar, V. (1985). *How information gives you competitive advantage*. Harvard Business Review, 63(4), 149-161
- Productivity. (2013). *News Brief*, Vol. 2013 Issue 2, p14-14. 1/2p.
- Prokopenko, J. (1987). *La gestión de la productividad Manual práctico*. México: Limusa.
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22.aed.). Consultado en <http://www.rae.es/rae.html>
- Qiang, C.Z., Clarke G.R., & Halewood N. (2006). The Role of ICT. In Doing Business Information and Communications for Development--Global Trends and Policies. *World Bank (ed)*. World Bank: Washington DC.
- Qureshil, S., Kamal, M., & Wolcott, P. (2009). Information technology interventions for growth and competitiveness in micro-enterprises. *International Journal of Enterprise Information Systems*, 5(2), 72+. Retrieved from: <http://go.galegroup.com.bd.univalle.edu.co/ps/i.do?p=CDB&sw=w&u=univalle&v=2.1&it=r&id=GALE%7CA204309644&asid=0cf7516b813fe7119553838ecdb9832a>
- Riascos, S. y Aguilera, A. (2011). Herramientas TIC como apoyo a la gestión del talento humano. *Revista Cuadernos de Administración Univalle*, 27(46), 141–151.
- Rodríguez, J. (2014). Beneficios del Modelo As A Service en las PYMES. *Interface: Revista Digital de la Carrera de Ingeniería de Sistemas ULIMA*. No. 7.
- Stallings, W. (2000). *Comunicaciones y redes de computadoras*. Prentice Hall.
- Suárez L. (2013). Implementación de herramientas ERP/CRM basadas en Software libre, para aumentar la competitividad en las PYMES: Una experiencia pedagógica. Corporación Universitaria Americana, Barranquilla.
- Suárez R. y Alonso C. (2007). *Tecnologías de la información y la comunicación*. España: Ideaspropias Editorial.
- Tian, F., & Sean Xin, X. (2015). How do enterprise resource planning systems affect firm risk? post-implementation impact. *MIS Quarterly*, 39(1), 39-A9.
- Tisdell, C. (2017). Information technology's impacts on productivity and welfare: a review, *International Journal of Social Economics*, Vol. 44 Issue: 3, pp.400-413.

Yañez, M. y Villatoro, P. (2005). *Las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) y la institucionalidad social*. Naciones Unidas: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Anexos

ANEXO 1. Formato de encuesta: PROYECTAR S.A.S CRECIMIENTO EMPRESARIAL